

KEMIJA

Osnovna šola za odrasle

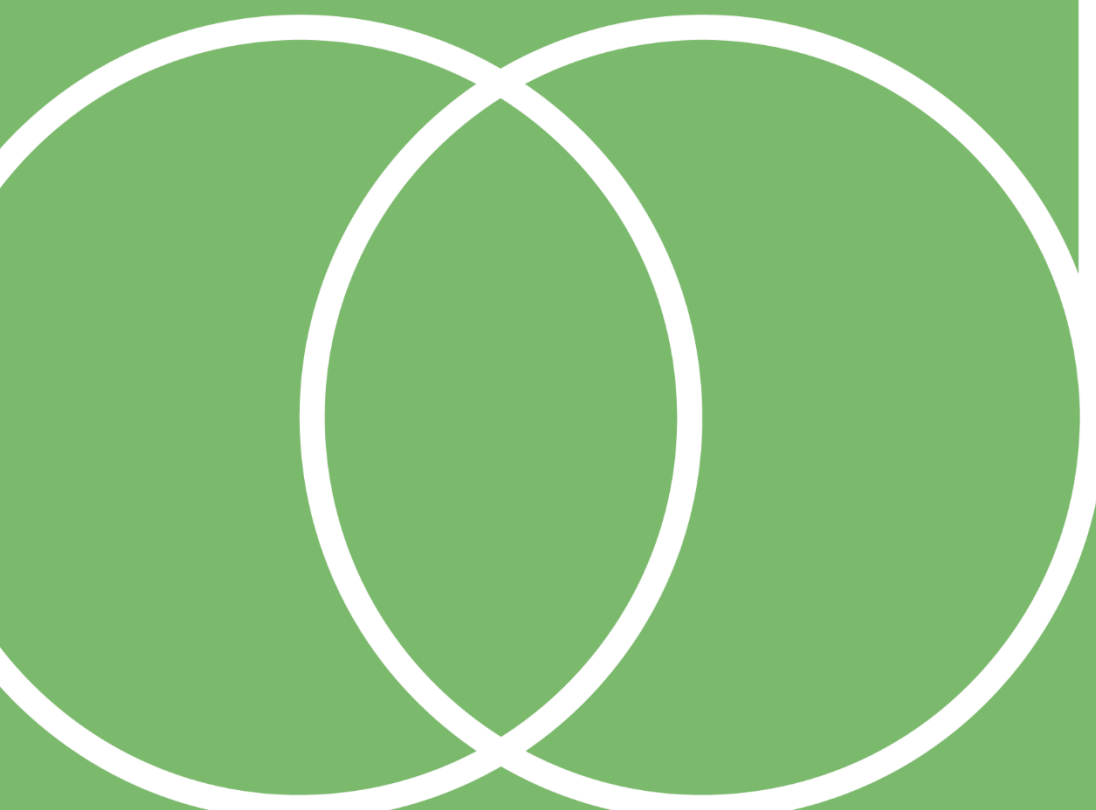
Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle s
slovenskim učnim jezikom na
narodno mešanem območju
slovenske Istre

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle z
italijanskim učnim jezikom na
narodno mešanem območju
slovenske Istre

Izobraževalni program za odrasle
osnovna šola za odrasle s
prilagojenim predmetnikom za
osnovno šolo za odrasle za
dvojezično osnovno šolo na
narodno mešanem območju
Prekmurja

OBVEZNI PREDMET



UČNI NAČRT Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI

IME PREDMETA: kemija

Predmetnik osnovne šole za odrasle

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre

Prilagojeni predmetnik osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja

8. razred	9. razred
25	20

UREDNIKI: mag. Nina Ličen Goričan, mag. Andreja Bačnik in Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo

PRIPRAVILA PREDMETNA KURIKULARNA KOMISIJA V SESTAVI:

mag. Andreja Bačnik, Zavod RS za šolstvo; mag. Nika Cebin, Gimnazija Ledina; dr. Iztok Devetak, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta; mag. Tjaša Kampos, Osnovna šola Venclja Perka; dr. Berta Košmrlj, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; dr. Janja Majer Kovačič, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko; dr. Anton Meden, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Aleksander Medveš, Gimnazija in ekonomska srednja šola Trbovlje; Ajda Medvešek, Osnovna šola Ivana Skvarče Zagorje ob Savi; dr. Franc Perdih, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo; Anita Poberžnik, Zavod RS za šolstvo; mag. Nataša Pozdrec Intihar, Osnovna šola Milana Šuštaršiča Ljubljana; Andrej Smrdu, Gimnazija Vič, Petra Škofič Valjavec, Osnovna šola Vižmarje - Brod.

Podskupina v izobraževalnem programu za odrasle osnovna šola za odrasle:

mag. Andreja Bačnik, Zavod RS za šolstvo; mag. Nina Ličen Goričan, Zavod RS za šolstvo, dr. Anton Meden, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Darja Kos-Strmec, OŠ Zagradec.

JEZIKOVNI PREGLED: Mira Turk Škraba

OBLIKOVANJE: neAGENCIJA, digitalne preobrazbe, Katja Pirc, s. p.

IZDALA: Ministrstvo za vzgojo in izobraževanje in Zavod RS za šolstvo

ZA MINISTRSTVO ZA VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE: dr. Vinko Logaj

ZA ZAVOD RS ZA ŠOLSTVO: Jasna Rojc

Ljubljana, 2025

SPLETNA IZDAJA

DOSTOPNO NA POVEZAVI:

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MVI/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/osnovna-sola-za-odrasle/2025/Didakticna_priporocila_k_ucnemu_nacrtu_kemija_oso_2025.pdf

Katalogni zapis o publikaciji (CIP) pripravili v Narodni in univerzitetni knjižnici v Ljubljani

[COBISS.SI-ID 260807171](#)

ISBN 978-961-03-1454-7 (Zavod RS za šolstvo, PDF)

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje je na svoji 248. seji, dne 20. 11. 2025, določil učni načrt kemija za izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja.

Strokovni svet RS za splošno izobraževanje se je na svoji 248. seji, dne 20. 11. 2025, seznanil z didaktičnimi priporočili k učnemu načrtu kemija za izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle s slovenskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle z italijanskim učnim jezikom na narodno mešanem območju slovenske Istre, izobraževalni program za odrasle osnovna šola za odrasle s prilagojenim predmetnikom osnovne šole za odrasle za dvojezično osnovno šolo na narodno mešanem območju Prekmurja.



PRIZNANJE AVTORSTVA – NEKOMERCIALNO – DELJENJE POD ENAKIMI POGOJI

Prenova izobraževalnih programov s prenovo ključnih programskih dokumentov (kurikuluma za vrtce, učnih načrtov ter katalogov znanj)

KAKO SE ZNAJTI?

TIPICNE STRANI

V dokumentu je za udeleženske in udeležence, učiteljice in učitelje ipd. uporabljena moška slovnična oblika, ki velja enakovredno za oba spola.

Tema sporoča vsebinski okvir ali okvir predmetnospecifičnih zmožnosti, povezanih s cilji oz. skupinami ciljev: teme so predmetno specifične in lahko vključujejo vsebinske sklope in dejavnosti ter razvijajo veščine, zmožnosti in koncepte, ki naj bi jih udeleženci izgrajevali in razvijali v procesu učenja.

IME TEME

OBVEZNO

Vrsta teme:
Obvezno
Izbirno

OPIS TEME

Opis teme zajema ključne poudarke oz. koncepte kot okvir skupinam ciljev.

Em fugiaspiduci sitet ut etur, in conest dipsum eosa nonsequam volorum, ommolor aut desequi duciist estrunda volorest, sandeni maximin uscillab il magnam quiam quo con explacc ullaccum alisi quidell igendam, in repta dolupta volor sam, ut hilit laut faccumqui omnim ut doluptur, quam consequ atibus dolo dignate mporehent qui tem nonseque por aliquisimust que volestrum esed quibusdae milla conserf ernate dentiat.

Ma vellaut quiatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas molorporia doluptatis molum rae nos event, inullit incimaiozem fugiandantis et fugitisque maion ped quo odi beatur, sequi ilisqui ipidel escim reprat.

DODATNA POJASNILA ZA TEMO

Dodatna pojasnila za temo lahko vsebujejo razlago o zasnovi teme, usmeritve in/ali navodila, ki se nanašajo na vsebino, vrsto teme, členitev teme, poimenovanje, trajanje, dejavnosti, izvedbo aktivnosti, učne pripomočke ... oz. karkoli, kar je pomembno za to temo.

Ullatur sequo qui ut vellenderio. Re exeseq uiatur aturem eos millandio totaquis alibus iume voluptatia quis aut quamust iosant prestius, ut ommodigendis doluptaes dersped moluptae. Harum a volupta tiatur, ne veles quia voluptatia similiic tatesequam, seque ventio. Hendis erum quissequo quist que con nulparum ut quuntemos et repro quod ma nimusa sae vellaut eum ulpari velent voluptu rempor a de omnimax impellu ptatiaecusa ducipsae aut evelles temolup tincil imporia simped et endes eum et molum que laborerat voluptiurem nempori bustio explabo rionsenet evenimin nis ex eum voluptam consed que volupid eliquibus, tetusda ntusam ellis ut archill uptiore rundiae nimusdam vel enit, optibea quiaspelim lam alit re, omnis ab il mo dolupti connihi tionsequiam eicia dolo intur accusci musdaecatet faccatur? Sinctet latiam facescipsa

Ceria pa iumquam, exernam quaspis dit eaquasit, omnis quis aut apitassum coribusda invenih icatia qui aperorum qui ut re perumquaeeped quame moditatum ipient veligna tessint iaessum, optamus, testi sediasped moluptatem aperiam aut quodips usciate veribus.

Mi, asit volupta tuscil int aspel illit atur, eum idenist iorrum alit, nim re illitas ma nimi, iusciisita dolorum volorepedio core, consequam quae. De nossiti officillate

8 Osnovna šola za odrasle | Matematika

Številka strani,
program izobraževanja,
predmet

Z oznako **SC** so označeni ključni cilji posameznih področij skupnih ciljev. Številčni zapis pri oznaki skupnih ciljev se navezuje na preglednico s skupnimi cilji.

Z oznako **O** so označeni obvezni cilji.

Z ležečim tiskom in oznako **I** so označeni izbirni cilji.

S krepko označenim besedilom so izpostavljeni **minimalni standardi znanja**.

Z ležečim besedilom so označeni izbirni standardi oz. standardi znanja, ki izhajajo iz izbirnih ciljev.

Dodatne pisave in oznake pri standardih so opredeljene v obvezujočih navodilih za učitelja (npr. podčrtani, M, PTI itd.)

IME SKUPINE CILJEV

CILJI

- O:** Et plabo. Nam eum fuga. Et explat. Xerro et aut que nihicia doloribus, velisci tatur
- I:** *Que ommodic aboribust, tesequae nimaionseni arum audit minusda dolum, si venimil itatat. Estinve litatem ut adit quid qui.* **SC** (2.2.2.1)
- I:** *Quia voluptatur aut od minverum, quas ilis et mint, eature rehenit magnatur aut exceaquam reiunt et omnis nobit vero excepel in nimagnam quat officiam que plaborpore ne culpa eum dolore aut aspicias sanihil moditam re pelias ne veri reperferes solores dolorum, quidit ad qui dolorerun.*
- O:** Ibus nis auda vendio venis saperum atem quiant aut pre comniscia num at is quoditi ne estinve litatem venis saperum atem quiant. **SC** (1.3.4.2 | 2.1.1.1 | 2.1.2.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 3.1.3.1 | 5.1.2.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženeec

- » Obisquamet faccab incium repernam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.
- » Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.
- » **Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.**
- » **Ut fuga. Nemperum fuga.**
- » Ma vellaut quiatio rporrore voluptae cus et illent harum doluptatur, et quas
- » Omnim ut doluptur, quam consequ.
- » *Obisquamet faccab incium repernam id quist plita nume con nonectem sit volentis etur sanda de velictorrum quasimus mo mi.*
- » *Icillabo. Bor as plibusc ipidesequat latia cuptatu repeliam.*
- » Et ommo commolo ratatur saepedit essunt que parit, expelliquam rem simos con es est volorrum quae. Aximintios et faccae. Inciet, ommolo con commoluptas aut vidusci enient.
- » *Ut fuga. Nemperum fuga.*

TERMINI:

- laborerat voluptiurem
- veligna tessint
- laborerat voluptiurem
- veligna tessint
- veligna tessint
- laborerat voluptiurem
- veligna tessint



9 Osnovna šola za odrasle | Matematika

Pojmi, ki jih udeleženeec mora poznati oz. razumeti (in/ali znati smiselno uporabljati), lahko pa so navedeni tudi priporočeni pojmi. Nabor terminov zaokrožuje in dopolnjuje posamezno temo, predstavlja pa informacijo učitelju pri načrtovanju vzgojno-izobraževalnega dela. Namenjen je navedbi terminologije, ki jo na področju določene teme v določenem obdobju izobraževalne vertikale usvojijo udeleženci.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

Viri in literatura,
ki so vključeni v
posamezno temo.

NASLOV TEME

- » Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi eget ante eget ante hendrerit convallis vitae et purus. Donec euismod dolor sed neque condimentum, at sodales enim interdum. <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

NASLOV SKUPINE CILJEV

- » Etiam, M. (2019). Eget laoreet ipsum. Nulla facilisi.
- » Parum, V. (2025). Sequi blaboreet quosam. Seque cus.
- » Morbi P. (2007). Sed ac arcu id velit facilisis aliquet. Nec tincidunt.
- » Eget O. (2010). Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla a ac turpis. Nulla et tempus nunc, vitae scelerisque tellus. Sed in tempus mi, a aliquet quam. Integer ut euismod eros, vel pretium mi. Maecenas sollicitudin.
- » Nunc N. (2023). Morbi suscipit ante quis viverra sollicitudin. Aenean ultricies.
- » Nunc N., Ante A., Sem S. (2015). Nullam congue eleifend magna in venenatis. Ut consectetur quis magna vitae sodales. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Sed A. (2024). Ut aliquet aliquam urna eget laoreet. Fusce hendrerit dolor id mauris convallis, at accumsan lectus fermentum. Nunc bibendum quam et nibh elementum consectetur.

NASLOV SKUPINE CILJEV

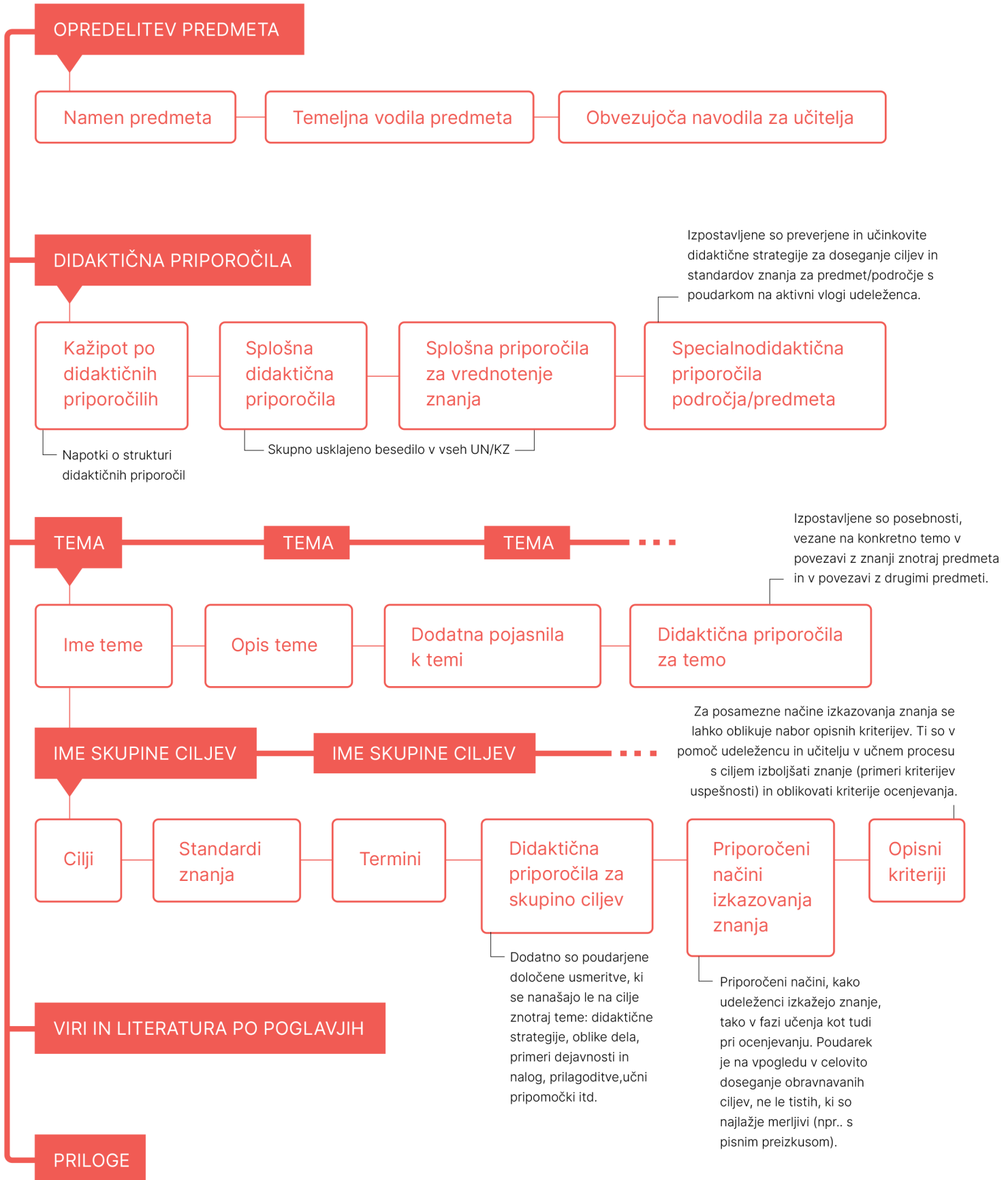
- » Vestibulum vitae massa eget orci condimentum fringilla, <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>
- » Nunc F.: Vivamus quis tortor et ipsum tempor laoreet id quis nunc. Phasellus quis sagittis ligula.
- » Redaktion, 2018. Morbi placerat: <https://lorem.ipsum.com/mubis/link/n0n2c3c>

Viri in literatura, ki so vključeni
v posamezno skupino ciljev.

Hiperpovezava
do zunanjega vira

KAKO SE ZNAJTI?

STRUKTURA UČNEGA NAČRTA Z DIDAKTIČNIMI PRIPOROČILI



KAZALO

Učenja

OPREDELITEV PREDMETA.....	10	ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE.....	73
Namen predmeta.....	10	Alkoholi in karboksilne kisline.....	73
Temeljna vodila predmeta	10	AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE.....	79
Obvezujoča navodila za učitelje	10	Aminokisline in beljakovine	79
DIDAKTIČNA PRIPOROČILA	12	VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH	83
Kažipot po didaktičnih priporočilih	12	Didaktična priporočila.....	83
Splošna didaktična priporočila	13	KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z	
Splošna priporočila za vrednotenje znanja	15	EKSPERIMENTI.....	86
Specialnodidaktična priporočila		KEMIJA - POGLED V SVET SNOVI Z	
področja/predmeta	17	EKSPERIMENTI	86
TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA.....	26	ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER	
KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z		PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	88
EKSPERIMENTI.....	27	ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER	
Kemija - pogled v svet snovi z		PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	88
eksperimenti.....	27	POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV..	88
ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER		POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV	
PERIODNI SISTEM ELEMENTOV	35	88
Zgradba atomov in ionov ter periodni		KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN	
sistem elementov	35	ENERGIJSKA SPREMEMBA	89
POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV.....	41	KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN	
Povezovanje delcev/gradnikov	41	ENERGIJSKA SPREMEMBA	89
KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN		ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU	90
ENERGIJSKA SPREMEMBA	45	ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU	
Kemijska reakcija – snovna in energijska		90
sprememba	45	KISLINE, BAZE IN SOLI.....	91
ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU	51	KISLINE, BAZE IN SOLI	91
Elementi v periodnem sistemu	51	ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE	
KISLINE, BAZE IN SOLI.....	56	LASTNOSTI	92
Kislina, baze in soli	56	ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE	
ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE		LASTNOSTI.....	92
LASTNOSTI	61	NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI .	92
Organske spojine in njihove lastnosti	61	NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI	
NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI	67	92
Nafta, ogljikovodiki in polimeri.....	67	ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE..	94
		ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE	
		94

AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE.....	94
AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE	94
PRILOGE	96
Priloge po poglavjih.....	96
KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI.....	96

OPREDELITEV PREDMETA

NAMEN PREDMETA

Kemija je temeljna naravoslovna veda, osnovana na eksperimentalnem pristopu. Kemija proučuje snovi, njihovo zgradbo, spremembe, lastnosti in uporabo ter temelji na razumevanju soodvisnosti naštetega. Interdisciplinarno je tesno povezana z drugimi naravoslovnimi vedami. V sodobni družbi so kemijska znanja, spretnosti in veščine nepogrešljivi, saj omogočajo udejanjanje aktivnega državljanstva na pomembnih področjih, kot so skrb za zdravje in trajnostni razvoj družbe (npr. zelena kemija), skrb za kemijsko varnost na vseh ravneh itd. Ker je kemija pomembna v različnih panogah, močno vpliva na družbenoekonomske odnose.

TEMELJNA VODILA PREDMETA

Kemija je kot splošnoizobraževalni predmet tudi v osnovni šoli za odrasle, usmerjen v pridobivanje in razvijanje temeljnih kemijskih znanj, spretnosti/veščin in ustreznega odnosa do kemije; temelji na izkustvenem oz. eksperimentalnem pristopu, vključenem v učenje z raziskovanjem. Poudarek je na okoliščinam prilagojenem samostojnem eksperimentalnem delu udeležencev (individualnem, delu v dvojicah in skupinskem delu). Pri učenju kemije je pomembno, da udeleženci razvijajo (kemijsko) naravoslovno in druge pismenosti, da razumejo in znajo povezovati pojme/koncepte na makroskopski, submikroskopski in simbolni ravni ter krepijo zmožnosti komuniciranja in sodelovanja, reševanja problemov, kritičnega mišljenja, ustvarjalnosti itd. Vse naštetje je podlaga za razumevanje pomena (naravoslovnih) znanosti in razvoj pozitivnega odnosa do kemije oz. naravoslovja ter aktivno in odgovorno delovanje v sodobni družbi.

OBVEZUJOČA NAVODILA ZA UČITELJE

Pri načrtovanju didaktičnih pristopov in okoliščinam prilagojenega eksperimentalnega dela pri kemiji je poudarek na samostojnem eksperimentalnem delu udeležencev (skupinsko delo, delo v dvojicah, individualno delo), ki naj bo smiselno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja kemije. Pri tem moramo dosledno uveljavljati načela kemijske varnosti, ki v najširšem pomenu

vključuje oceno in obvladovanje tveganja – ustrezno ravnanje s snovmi/kemikalijami pri pouku in v naši (neposredni) okolici, ki so lahko nevarni.



DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

KAŽIPOT PO DIDAKTIČNIH PRIPOROČILIH

Razdelke *Kažipot po didaktičnih priporočilih*, *Splošna didaktična priporočila* in *Splošna priporočila za vrednotenje znanja* je pripravil Zavod RS za šolstvo.

Didaktična priporočila prinašajo učiteljem napotke za uresničevanje učnega načrta predmeta v pedagoškem procesu. Zastavljena so večplastno, na več ravneh (od splošnega h konkretnemu), ki se medsebojno prepletajo in dopolnjujejo.

- » Razdelka ***Splošna didaktična priporočila*** in ***Splošna priporočila za vrednotenje znanja*** vključujeta krovne usmeritve za načrtovanje, poučevanje in vrednotenje znanja, ki veljajo za vse predmete po celotni izobraževalni vertikali. Besedilo v teh dveh razdelkih je nastalo na podlagi *Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrd>) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrd>) ter *Izhodišč za prenovo učnih načrtov v osnovni šoli in gimnaziji* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/plw0909>) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/f68315>) in je v vseh učnih načrtih enako.
- » Razdelek ***Specialnodidaktična priporočila področja/predmeta*** vključuje tista didaktična priporočila, ki se navezujejo na področje/predmet kot celoto. Zajeti so didaktični pristopi in strategije, ki so posebej priporočeni in značilni za predmet glede na njegovo naravo in specifikke.

Učni načrt posameznega predmeta je členjen na *teme*, vsaka tema pa se lahko nadalje členi na *skupine ciljev*.

- » Razdelka ***Didaktična priporočila za temo*** in ***Didaktična priporočila za skupino ciljev*** vključujeta konkretne in specifične napotke, ki se nanašajo na poučevanje določene teme oz. skupine ciljev znotraj teme. Na tem mestu so izpostavljene preverjene in učinkovite didaktične strategije za poučevanje posamezne teme ob upoštevanju značilnosti in vidikov znanja, predznanja, povezanosti znanja z drugimi predmeti/področji ipd. Na tej ravni so usmeritve lahko konkretizirane tudi s primeri izpeljave oz. učnimi scenariji.

Didaktična priporočila na ravni skupine ciljev zaokrožujeta razdelka ***Priporočeni načini izkazovanja znanja*** in ***Opisni kriteriji***, ki vključujeta napotke za vrednotenje znanja (spremljanje, preverjanje, ocenjevanje) znotraj posamezne teme oz. skupine ciljev.

SPLOŠNA DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Učitelj si za uresničitev ciljev učnega načrta, kakovostno učenje in usvajanje znanja ter optimalen psihofizični razvoj udeležencev prizadeva zagotoviti varno in spodbudno učno okolje in učni proces graditi na predznanju ter izkušnjah udeležencev. Pri tem upošteva:

- » obseg ur, ki je manjši od programa redne OŠ,
- » strnjen obseg tem in skupin ciljev,
- » položaj in ugotovljene izobraževalne potrebe v osebni izobraževalnem načrtu udeležencev.

V ta namen v učnem procesu uporablja različne izvedbene modele (v živo, na daljavo ali kombinirano, sočasno, asinhrono, učenje s pomočjo ogleda posnetkov itd.) in raznolike didaktične strategije, ki vključujejo učne oblike, metode, tehnike, učna sredstva in gradiva, s katerimi udeležencem izobraževanja omogoča aktivno sodelovanje pri učnih urah in tudi uspešno samostojno učenje. Izbira jih premišljeno, glede na namen in naravo učnih ciljev ter glede na učne, poklicne in druge, za učenje pomembne značilnosti posameznega udeleženca, učne skupine ali oddelka. Ob tem udeležencem izobraževanja daje najrazličnejše oblike učne podpore, npr. možnost pogovornih ur v živo ali na daljavo, možnost dodatne strokovne pomoči v sodelovanju z drugimi strokovnimi delavci, ko to prispeva k uspešnosti udeleženca.

Varno in spodbudno učno okolje učitelj zagotavlja tako, da:

- » spodbuja spoštljivo in varno ozračje v učni skupini: medsebojno sprejemanje, sodelovanje, čustveno in socialno podporo;
- » neguje vedoželjnost, spodbuja interes in motivacijo za učenje, podpira razvoj poklicnih interesov, različnih potencialov in morebitnih talentov;
- » udeležence aktivno vključuje v načrtovanje učenja;
- » kakovostno poučuje (starosti in izkušnjam udeležencev primerno) in organizira samostojno učenje (individualno, v dvojicah, skupinsko) ob različni stopnji vodenja in spodbujanja;
- » udeležencem omogoča medsebojno izmenjavo znanja in izkušenj, podporo in sodelovanje;
- » v učnem procesu prepoznava in upošteva predznanje, skupne in individualne učne, socialne, čustvene, (med)kulturne, telesne in druge potrebe udeležencev;
- » udeležencem postavlja ustrezno zahtevne in relevantne učne izzive (npr. glede na delo, ki ga opravljajo) in si prizadeva za njihov napredek;
- » pri udeležencih stalno preverja razumevanje, spodbuja ozaveščanje in usmerjanje procesa lastnega učenja;
- » učni proces prilagaja ugotovitvam sprotnega spremljanja in preverjanja dosežkov udeležencev;



- » omogoča povezovanje ter nadgrajevanje znanja znotraj predmeta, med predmeti in predmetnimi področji (npr. modularni pristop);
- » poučuje in organizira samostojno učenje v različnih učnih okoljih (tudi virtualnih, zunaj učilnic), ob uporabi avtentičnih učnih virov in reševanju relevantnih življenjskih problemov in situacij;
- » ob doseganju predmetnih uresničuje tudi skupne cilje različnih področij (jezik, državljanstvo, kultura in umetnost; trajnostni razvoj; zdravje in dobrobit; digitalna kompetentnost; podjetnost).

Učitelj pri uresničevanju ciljev in standardov znanja učnega načrta udeležencem omogoči prepoznavanje in razumevanje:

- » smisla oz. namena učenja (kaj se bodo učili in čemu);
- » uspešnosti lastnega učenja oz. napredka (kako in na temelju česa bodo vedeli, da so pri učenju uspešni in so dosegli cilj);
- » pomena različnih dokazov o učenju in znanju;
- » vloge povratne informacije za stalno izboljševanje znanja/zmožnosti ter krepitev občutka »zmorem«;
- » pomena medsebojnega učenja in povratne informacije med udeleženci,
- » namena in poteka ocenjevanja znanja.

Za doseganje celostnega in poglobljenega znanja učitelj načrtuje raznolike predmetne ali medpredmetne učne izzive, ki spodbujajo udeležence k aktivnemu raziskovanju, preizkušanju, primerjanju, analiziranju, argumentiranju, reševanju avtentičnih problemov, izmenjavi izkušenj in povratnih informacij. Glede na potencialne potrebe in motivacijo udeležencev smiselno načrtuje učne dejavnosti za razvijanje ustvarjalnosti, inovativnosti, kritičnega mišljenja in drugih prečnih veščin. Učitelj, kadar je mogoče, izvaja projektni, problemski, raziskovalni, eksperimentalni, izkustveni ali praktični pouk in uporablja temu primerne učne metode, pripomočke, gradiva in digitalno tehnologijo.

Učitelj upošteva raznolike zmožnosti in potrebe udeležencev, opredeljene v osebni izobraževalni načrtu (OIN), v okviru notranje diferenciacije in individualizacije pouka ter personalizacije učenja s prilagoditvami, ki obsegajo:

- » učno okolje z izbiro ustreznih didaktičnih strategij, učnih dejavnosti in oblik;
- » obsežnost, zahtevnost in kompleksnost učnih ciljev;
- » raznovrstnost in tempo učenja;
- » načine izkazovanja znanja, pričakovane rezultate ali dosežke.



Učitelj smiselno upošteva načelo diferenciacije in individualizacije tudi pri načrtovanju samostojnega in domačega dela udeležencev in njihovega dela na daljavo, ki naj bo osmišljeno in raznoliko, namenjeno utrjevanju znanja in pripravi na nadaljnje učenje.

Individualizacija pouka in personalizirano učenje sta pomembna za osmišljanje izobraževanja, predvsem pa za razvijanje interesov in potencialov udeležencev ter njihovih talentov. Še posebej pa sta pomembna za razvoj, uspešno učenje ter enakovredno in aktivno vključenost udeležencev s posebnimi vzgojno-izobraževalnimi potrebami, udeležencev z učnimi težavami, priseljencev ter udeležencev iz manj spodbudnega socialnega okolja. Z individualiziranimi pristopi preko inkluzivne poučevalne prakse učitelj odkriva in zmanjšuje ovire, ki udeležencem iz teh skupin onemogočajo optimalno učenje, razvoj in izkazovanje znanja, ter uresničuje v osebnih izobraževalnih načrtih načrtovane prilagoditve učnega procesa za udeležence iz specifičnih skupin.

SPLOŠNA PRIPOROČILA ZA VREDNOTENJE ZNANJA

Vrednotenje znanja razumemo kot ugotavljanje znanja udeležencev skozi celotni učni proces, tako pri spremljanju in preverjanju znanja (ugotavljanje predznanja in znanja udeleženca na vseh stopnjah učenja) kot tudi pri ocenjevanju znanja.

V prvi fazi učitelj načrtuje učni proces v skladu z osebnim izobraževalnim načrtom udeleženca, na temelju katerega kontinuirano spremlja in podpira učenje, preverja znanje vsakega udeleženca, mu daje kakovostne povratne informacije in ustrezno prilagaja lastno poučevanje. Med učnim procesom sproti preverja doseganje ciljev pouka in standardov znanja ter spremlja in ugotavlja njegov napredek. V tej fazi učitelj znanja ne ocenjuje, pač pa na podlagi ugotovitev sproti prilagaja in izvaja dejavnosti v podporo in spodbudo učenju (npr. dodatne dejavnosti za utrjevanje znanja, prilagoditve načrtovanih dejavnosti in nalog glede na poklicni interes, zmožnosti in potrebe posameznih udeležencev ali skupine).

Učitelj pripomore k večji kakovosti učnega procesa, tako da:

- » sistematično, kontinuirano in načrtno pridobiva informacije o tem, kako udeleženec dosega učne cilje in usvaja standarde znanja;
- » ugotavlja in spodbuja razvoj raznolikega znanja – ne le vsebinskega, temveč tudi procesnega (tj. spretnosti in veščin), spremlja in spodbuja pa tudi razvijanje odnosnega znanja;
- » spodbuja udeleženca, k doseganju ciljev na različnih taksonomskih ravneh oz. izkazuje znanje na različnih ravneh zahtevnosti;
- » spodbuja uporabo znanja za reševanje življenjskih problemov, sklepanje, analiziranje, vrednotenje, argumentiranje itn.;

- » je naravnano na ugotavljanje napredka in dosežkov, pri čemer razume, da so pomanjkljivosti in napake zlasti priložnosti za nadaljnje učenje;
- » ugotavlja in analizira udeleženčevo razumevanje učnih vsebin ter predlaga rešitve za odpravljanje vzrokov za nerazumevanje in napačne predstave;
- » udeleženca spodbuja k premislekom o namenih učenja in kriterijih uspešnosti, po katerih vrednoti lastno učno uspešnost in uspešnost soudeležencev po načelih kritičnega prijateljstva;
- » udeležencu sproti daje kakovostne povratne informacije, ki vključujejo usmeritve in konkretne napotke za nadaljnje učenje.

Ko so dejavnosti prve faze (spremljanje in preverjanje znanja) ustrezno izpeljane, sledi druga faza, ocenjevanje znanja. Pri tem učitelj omogoči udeležencu, da lahko v čim večji meri izkaže usvojeno znanje. To doseže tako, da ocenjuje znanje na različne načine, ki jih je udeleženec spoznal v procesu učenja. Pri tem si prizadeva zagotoviti optimalne pogoje za izkazovanje znanja, tako da upošteva potrebe udeleženca, ki za uspešno učenje in izkazovanje znanja potrebuje prilagoditve, opredeljene v osebni izobraževalni načrtu.

Učitelj lahko ocenjuje samo znanje, ki je v učnem načrtu določeno s standardi znanja. Predmet ocenjevanja znanja niso vsi učni cilji, saj vsak cilj nima z njim povezanega specifičnega standarda znanja. Učitelj ne ocenjuje stališč, vrednot, navad, socialnih in čustvenih veščin, zajetih v ciljnih učnega načrta, jih pa pri udeležencu sistematično spodbuja, razvija, spremlja ter mu o njih daje povratno informacijo.

Na podlagi standardov znanja in kriterijev uspešnosti učitelj pripravi kriterije ocenjevanja in opisnike ter jih na ustrezen način predstavi in pojasni udeležencu. Če udeleženec v procesu učenja razume in uporablja kriterije uspešnosti, bo lažje razumel kriterije ocenjevanja. Ugotovitve o doseganju standardov znanja, ki temeljijo na kriterijih ocenjevanja in opisnikih, se izrazijo v obliki ocene.

Učitelj z raznolikimi načini ocenjevanja omogoči izkazovanje raznolikega znanja (védenje, spretnosti, veščine) na različnih ravneh. Zato poleg pisnih preizkusov znanja in ustnih odgovorov ocenjuje izdelke (pisne, likovne, tehnične, praktične in druge za predmet specifične) in izvedbo dejavnosti (govorne, gibalne, umetniške, eksperimentalne, praktične, multimedijske, demonstracije, nastope in druge za predmet specifične), s katerimi udeleženec izkaže svoje znanje. Izdelki in dejavnosti, ki jih učitelj ocenjuje naj bodo povezani z interesi in življenjskim kontekstom udeleženca. To pomeni, da si udeleženec lahko izbere tematiko izdelka ali dejavnosti skozi katero bo izkazoval svoje znanje in spretnosti.



SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

PODROČJA/PREDMETA

Doseganje ciljev predmeta kemija

Sodobno poučevanje kemije temelji na eksperimentalnem in problemsko naravnem pouku (raziskovalni pristop, izkustveno in problemsko učenje). Za razumevanje kemije so pomembni vsebina/znanje (pojmi, teorije, zakoni), učne strategije (metode in oblike dela), t. i. procesna znanja (spretnosti in veščine) ter odnos. To so tudi značilnosti oz. komponente naravoslovne pismenosti (NP), ki jo s poučevanjem in učenjem kemije prednostno razvijamo od naravoslovnostvenega razlaganja pojavov (NP1) do naravoslovnostvenega raziskovanja, interpretiranja podatkov in dokazov (NP2), vključno z odnosom do naravoslovja (NP3) (Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki (Bačnik idr., 2022), *Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>)).

Poučevanje in učenje kemije temelji na dejavnostih, s katerimi udeleženci:

- » spoznavajo in usvajajo pojme in koncepte, odkrivajo povezave med njimi, jih smiselno povezujejo med seboj in z že usvojenimi, jih nadgrajujejo ter uporabljajo za reševanje problemov,
- » analizirajo empirične podatke, ki jih dobijo na podlagi eksperimentalnega, raziskovalnega dela ali s študijem virov podatkov, informacij, in ob pomoči učitelja razvijajo kritično, ustvarjalno in sistemsko mišljenje.

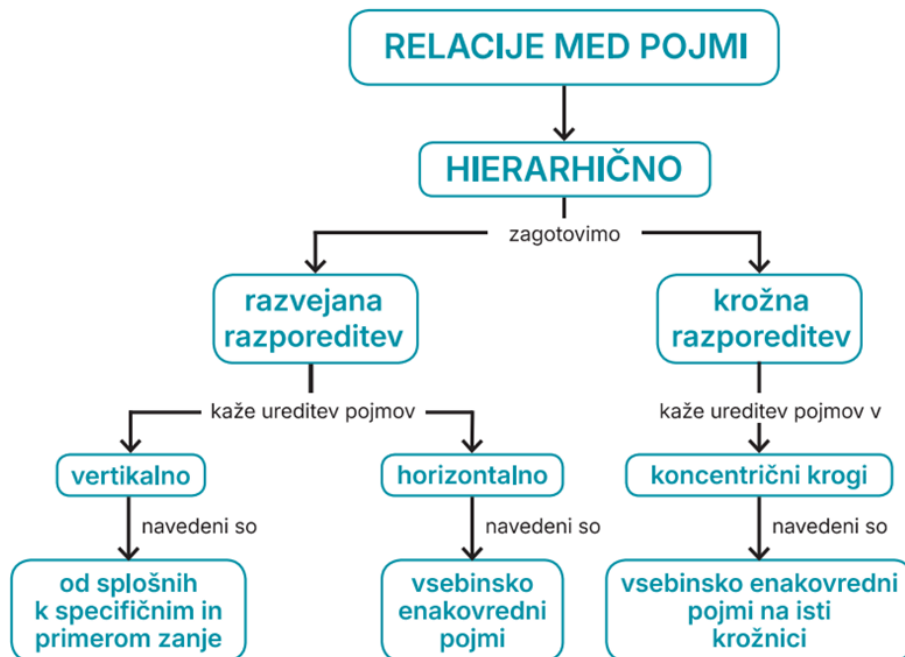
Pri obravnavi kemijskih pojmov v osnovni šoli za odrasle (OŠO) izhajamo iz znanja, spretnosti in veščin, ki so jih udeleženci usvojili z različnimi izkušnjami in predvsem v različnem izobraževanju po naravoslovni vertikali, jih nadgrajujemo in razširjamo. Bistveno je upoštevanje dejstva, da je učenje kemije (naravoslovja) dinamičen proces spreminjanja, rekonstrukcije in izgrajevanja novih pojmov, z veliko pozornostjo na prepletanju intuitivnih, tudi napačnih, in znanstvenih pojmov, ki so osrednji cilj kemijskega izobraževanja. Poučevanje in učenje kemije, ki je zaradi svoje abstraktnosti zahtevno, mora izhajati iz izkušenj, življenja in okolja udeležencev, v najširšem družbenem kontekstu, ob njihovem stalnem preverjanju predznanja, ki so za razumevanje nove vsebine bistveni. Vedno prehajamo od znanega k novemu, od manj zahtevnega k zahtevnejšemu, s poudarkom na za širšo družbo oz. njen razvoj bistvenih znanjih.

Udeleženci pri opisovanju (najprej) uporabljajo besedne opise za razlago pojmov in pojavov, nato uvajamo uporabo simbolnega kemijskega jezika (simboli osnovnih elementov, kemijskih formul in enačb reakcij) in submikro prikazov. Govorimo o trojni naravi kemijskih pojmov.

Pojmovne mreže

Za preverjanje predznanja ter usvajanje in vrednotenje usvojenega znanja izbrane teme priporočamo uporabo pojmovnih mrež, s katerimi naj se udeleženci seznanijo pred uporabo. Če pojmovne mreže udeleženci ustvarjajo sami, omogočajo vpogled v njihove pojmovne strukture teme, ki so si jih med učenjem oblikovali. Na podlagi uporabljenih pojmov, ki so specifično navedeni (gl. pojmovno mrežo o pojmovnih mrežah), ter povezav med njimi lahko učitelj sklepa

na njihovo kognitivno strukturo teme in identificira morebitna napačna razumevanja, ki jih poskuša odpraviti v nadaljevanju učnega procesa.



Pojmovna mreža o pojmovnih mrežah

Prav tako je zaželeno, da si učitelj za vsako temo oblikuje lastno pojmovno mrežo na podlagi učnih ciljev, ki mu omogoča pripravo na poučevanje in vodenje procesa pouka. S pomočjo pojmovnih mrež bodo udeleženci postopoma gradili svoje znanje in ga uspešno nadgrajevali tudi v nadaljevanju šolanja.

Na koncu osnovne šole za odrasle pričakujemo, da udeleženci poznajo simbolni kemijski jezik, znajo na podlagi makroskopskih opažanj kemijskega pojava opisati interakcije med delci ter izbirno podati enačbo kemijske reakcije, ki opisuje te interakcije. Pri uvajanju splošnih kemijskih pojmov ne razlikujemo med anorgansko in organsko kemijo, temveč obravnavamo primere obeh področij. Učitelj avtonomno izbira vrstni red obravnave ciljev v posameznem razredu in skrbi za diferenciacijo oziroma individualizacijo v učnem procesu. Izbirni cilji so namenjeni širjenju in poglobljanju kemijskega znanja za vse udeležence, ki kažejo zanimanje, in za naravoslovno usmerjene oz. za kemijo nadarjene udeležence.

Eksperimenti in raziskovanje pri poučevanju in učenju kemije

Kemija je eksperimentalna veda, zato so eksperimentalne metode (laboratorijsko-eksperimentalne, raziskovalne metode – učenje z raziskovanjem, naravoslovno raziskovanje) temeljne in bistvene za poučevanje in učenje kemije oz. kemijskih pojmov na vseh stopnjah šolanja. Kombiniramo jih z drugimi učnimi metodami, kot so *npr. verbalno-tekstualne metode, ilustrativno-demonstracijske metode, metode izkustvenega učenja* (Tomič, 2003), ki jih po

različnih avtorjih različno klasificiramo s poudarkom na metodah, ki so osredotočene na udeleženca.

Med eksperimentalne metode sodijo:

1. metoda načrtnega opazovanja, ki obsega načrtno in bolj ali manj vodeno opazovanje nekega kemijskega pojava (npr. katalitični razpad vodikovega peroksida) brez poseganja v situacijo;
2. metoda eksperimenta ali poskusa, kar pomeni načrtno povzročanje nekega pojava z namenom, da bi proučevali spreminjanje neodvisnih spremenljivk in odkrivali njihov vpliv na odvisno spremenljivko, pri čemer je pomembna kontrola konstant (npr. ugotavljanje topnosti različnih elementov ter ionskih in molekulskih spojin v različnih bolj ali manj polarnih topilih); s serijo bolj ali manj odprto zasnovanih eksperimentov vodimo učenje z raziskovanjem;
3. metoda praktičnega dela, pri katerem udeleženci konkretno nekaj izdelajo iz določenega materiala (sem lahko sodi tudi delo z modeli).

Pri pouku kemije v osnovni šoli za odrasle si učitelj v največji možni meri prizadeva za okoliščinam prilagojeno vključevanje eksperimentalnega dela v ustrezni obliki, predvsem pa v obliki samostojnega eksperimentalnega dela udeležencev. Pri izbiri ustreznih eksperimentov za doseganje ciljev učnega načrta je učitelj avtonomen, pri čemer v izbiro, načrtovanje in pripravo eksperimentov čim bolj vključuje tudi udeležence. Z ustreznim izborom eksperimentov lahko dosegamo tudi več učnih ciljev hkrati.

Eksperimentalna metoda ima pri pouku kemije dvojno vlogo:

- » poučevanje kemijskih pojmov na podlagi eksperimentalnih opažanj in/ali meritev kot vira primarnih podatkov ali
- » preverjanje zakonov in teorij oziroma potrjevanje hipotez.

Pri načrtovanju učnih oblik, s katerimi eksperimentalno metodo implementiramo pri pouku kemije, naj bo poudarek na samostojnem eksperimentalnem delu udeležencev (skupinsko delo, delo v dvojicah, individualno delo), ki naj bo optimalno razporejeno skozi celotno obdobje poučevanja kemije in ga dopolnjujemo z demonstracijskimi poskusi z aktivno vlogo udeležencev (pomagajo izvajati poskus, strukturirano beležijo opažanja in/ali meritve, sklepajo o ugotovitvah na podlagi opažanj).

Učitelje v OŠO spodbujamo k smiselni rabi digitalne tehnologije tudi pri eksperimentalnem delu, ki omogoča razširitev možnosti za opazovanje, zajemanje meritev, obdelavo, analizo in interpretacijo podatkov z uporabo:

- » senzorjev in merilnikov (npr. na mobilnih napravah) za merjenje fizikalnih in kemijskih parametrov, kot so temperatura, svetloba, zvok, hitrost, pospešek, pH-vrednost, koncentracija snovi, električna prevodnost;
- » posnetkov eksperimentov:



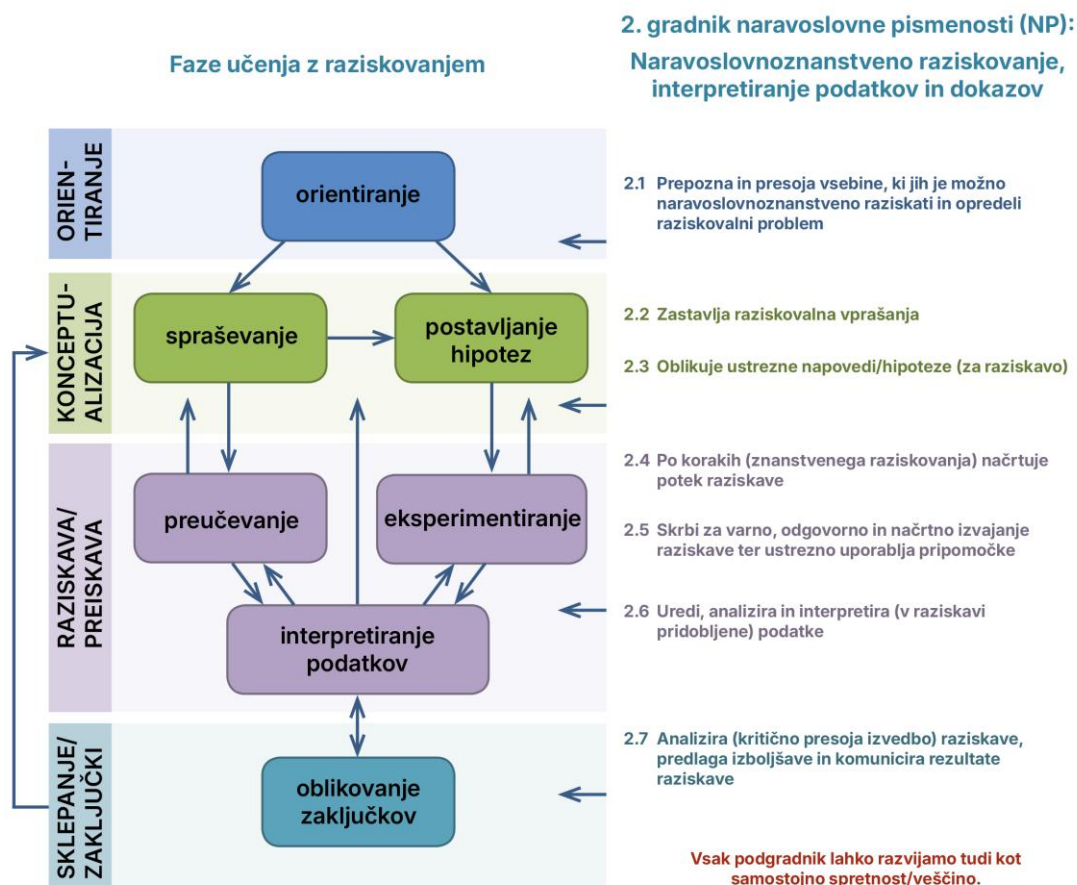
- » za ogled/prikaz nevarnih, dragih, dolgotrajnih eksperimentov,
- » kot dopolnilo, za ponovitev realno izvedenih eksperimentov,
- » za vrednotenje znanja, povezanega z eksperimenti,
- » kot izhodišče za načrtovanje eksperimenta (predpriprava, zvrnjeno (»flipped«) učenje)
- » za primerjavo (tudi nadgradnjo) z realno izvedenim eksperimentom (iskanje enakosti in razlik, možnosti izboljšav) itd.,
- » simulacij eksperimentov, za eksperimentiranje s spreminjanjem različnih parametrov;
- » virtualnih laboratorijev, ki omogočajo izvajanje eksperimentov na daljavo v spletu itd.

Trojno naravo kemijskih pojmov dosledno udeležujemo tudi pri eksperimentalnem delu.

Pomembna faza eksperimentalnega dela je sklepanje iz opažanj in podatkov meritev, pridobljenih z izvajanjem eksperimentov pri pouku. V ugotavljanju, kaj se je pri eksperimentu dogajalo (posledica česa so opažanja), iz neposrednih, konkretnih eksperimentalnih opažanj prehajamo na abstraktno raven razlage kemijskih pojmov in procesov, t. i. submikroskopsko raven delcev (atomov, molekul in ionov), ki je zahtevna za razumevanje, saj je neposredno ne moremo opazovati in opisovati (velikostni razredi delcev so na ravni okoli 10 nm / 1×10^{-8} m (velike makromolekule) oz. okoli 100 pm / 1×10^{-10} m (atomi)). Izhajamo iz razlag, ki so bolj ali manj v skladu z današnjim razumevanjem zgradbe snovi in interakcije med delci, ki povzročajo snovne spremembe.

Uporaba raziskovalnega pristopa (učenje z raziskovanjem, naravoslovno raziskovanje) pri kemiji, v katerem imata zasnova in izvedba eksperimentov bistveno vlogo, je zelo pomembna iz več razlogov. Primarno za boljše razumevanje kemije in delovanja znanosti in s tem za razvijanje naravoslovne pismenosti (NP), gradnikov drugih gradnikov NP, od 2.1. do 2.7: Naravoslovno-znanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov, ki so opredeljeni z ustreznimi opisniki (Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>)). Na sliki so prikazane faze učenja z raziskovanjem v povezavi z gradniki NP.





Faze učenja z raziskovanjem (Pedaste, 2015) v povezavi z gradniki NP (Bačnik idr., 2022)

Uvajanje udeležencev v raziskovalno delo jim omogoča sistematično navajanje na:

- » opredelitev raziskovalnega problema, zastavljanje raziskovalnih vprašanj in oblikovanje hipotez,
- » načrtovanje poteka raziskovalnega dela in iskanje primernih poštenih eksperimentov, ki vključujejo poznavanje osnovnih laboratorijskih pripomočkov in tehnik dela (pridobljenih pri pouku) ter skrb za varno delo,
- » opredelitev odvisnih in neodvisnih spremenljivk ter njihovo kontrolo,
- » natančnost in zanesljivost pri opazovanju, opisovanju, zapisovanju, obdelavi opažanj in podatkov meritev ter sklepanju na rezultate in pri njihovi predstavitvi,
- » sposobnost povezovanja in primerjanja dobljenih eksperimentalnih rezultatov (primarni vir) z rezultati, objavljenimi v raznih strokovnih virih (sekundarni viri),
- » kritično vrednotenje rezultatov in izbranih metod eksperimentalnega dela ter iskanje predlogov za izboljšave, spremembe, dopolnitve ali nadgradnjo.

Če želimo, da bo raziskovalno delo spodbujalo udeležence k uporabi miselnih operacij in razvijalo praktične spretnosti, mora biti bolj odprto in problemsko zasnovano, povezano z življenjem in okoljem, v katerem živimo. Pomembno je, da ga primerno umestimo v pouk in upoštevamo različnosti udeležencev in njihove realne zmožnosti reševanja, ki jih lahko postopoma nadgradimo z zahtevnejšimi oziroma manj znanimi problemi.

Pomembno je, da eksperimentalno delo izvajamo oz. prilagodimo okoliščinam OŠO, v skladu s kemijsko varnostjo in principi zelene kemije (glej nadaljevanje).

Kemijska varnost in zelena kemija

Kemijska varnost je v najširšem pomenu opredeljena kot ustrezno ravnanje s snovmi, ki so potencialno nevarne, da bi bilo tveganje za naše zdravje in okolje čim manjše. S sloganom »kemijska varnost za vse« se že več kot dve desetletji trudimo pokazati in dokazati pomembnost informirane kemijske varnosti za vse, za vsakdan. Za poučevanje kemije uporabna gradiva istoimenega posveta so dostopna na spletni strani Kemijska varnost | Nijz (<https://nijz.si/moje-okolje/kemijska-varnost/>). V ožjem smislu/pomenu pa je kemijska varnost najbolj vezana na kemijo, pouk kemije, posebej eksperimentalno delo, pri čemer moramo dosledno uveljavljati načela kemijske varnosti, ki vključuje oceno in obvladovanje tveganja, torej ustrezno ravnanje s potencialno nevarnimi snovmi, ki jih uporabljamo pri pouku kemije. Vertikalno kemijske varnosti sistematično gradimo po celi vertikali izobraževanja, udeležence navajamo na prepoznavanje in upoštevanje nevarnih lastnosti snovi postopoma, z GHS piktogrami za nevarne snovi, H-opozorili za nevarnost s podatki o vrsti oz. stopnji nevarnosti ter P-preventivnimi ali previdnostnimi opozorili, ki vsebujejo priporočene ukrepe za zmanjšanje ali preprečevanje negativnih učinkov, ki bi lahko nastali zaradi izpostavljenosti nevarni snovi pri uporabi ali odstranjevanju, s posebnimi opozorili in nazadnje z varnostnimi listi za izbrane snovi. Spodbujamo ne samo varno, temveč tudi odgovorno uporabo snovi (minimalne količine in način, ki je predlagan za uporabo) ter dosledno uporabo zaščitnih sredstev in ustrezno odstranjevanje odpadnih snovi. Zagotavljanje kemijske varnosti je povezano tudi s principi zelene kemije, za katerega je značilno razmišljanje o razvoju proizvodov in procesov, ki minimalizirajo proizvodnjo ter uporabo škodljivih snovi. Poleg tega zelena kemija spodbuja k preprečevanju nastajanja odpadkov, varčevanju z energijo, uporabi obnovljivih surovin itd. Dvanajst principov zelene kemije predstavlja okvir k bolj trajnostni in okoljsko odgovorni kemiji. Več informacij za zagotavljanje kemijske varnosti pri pouku kemije (naravoslovnem izobraževanju) in implementaciji zelene kemije v pouk kemije *ter primere adaptacije izbranih eksperimentov glede na principe zelene kemije* najdete na <https://chesse.org/sl/> (<https://chesse.org/sl/>)

Modeliranje in modeli

Pri poučevanju in učenju kemije je pomembno, da udeleženci razumejo in znajo povezovati pojme na vseh treh predstavitvenih ravneh (makroskopski, submikro in simbolni) ter pri tem razvijajo tudi vizualno pismenost. Za povezavo med tremi predstavitvenimi ravnmi je ključna uporaba vizualizacijskih elementov, npr. kemijskih modelov (od krogličnih, fizičnih do računalniško generiranih), ter še posebej uporaba submikro predstavitev (2D in 3D statični slikovni prikazi delcev in/ali digitalno podprti dinamični/animirani prikazi delcev) za prikaze



interakcij med delci snovi, ki jih prikazujemo v določeni skupini in ne posamično, kar omogoča vizualizacijo specifičnega kemijskega pojava.

Kemijske modele delcev in submikro predstavitve sistematično uporabljamo pri vseh temah in fazah pouka kemije. Za razvijanje prostorskih predstav udeležencev je nujna njihova aktivna vloga – samostojno delo s fizičnimi kemijskimi modeli (prednostno individualno delo, delo v dvojicah ali skupinah), ki ga dopolnjujemo z uporabo računalniških modelov (programi za risanje in prikazovanje kemijskih struktur: ChemsSketch, Chime idr.). Pri samostojnem delu s fizičnimi modeli je bistveno, da modele udeleženci sami sestavljajo (ne le iz zbirke modelov, npr. Molymod, temveč tudi z različnimi drugimi sredstvi, npr. iz različnih mas (plastelina) za oblikovanje) in pri tem razvijajo prostorske predstave o zgradbi molekulskih ali kristaliničnih snovi. Pomembno je, da inovativno izkoristimo vse možnosti, ki jih ponujajo modeli za pouk kemije, in ob učenju iz modelov vključujemo tudi učenje o modelih, pri čemer z udeleženci skupaj razmišljamo o omejitvah modelov, njihovih prednostih in pomanjkljivostih v prikazih ter jih s tem učimo analognega mišljenja (NP, gradnik 1.3: prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije (Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>))).



Delo z viri, predstavljanje informacij in digitalna tehnologija (DT)

Učitelj kemije pri načrtovanju in izvajanju učnega procesa uporablja razne informacijske vire (poljudnoznanstvene revije, strokovni članki, svetovni splet, podatkovne zbirke, dokumentarni filmi, enciklopedije in druge publikacije) in udeležence usmerja k njihovi uporabi oziroma k uporabi sodobne DT. Učna metoda dela z besedili omogoča učitelju kemije, da udeležence navaja na iskanje, razvrščanje, urejanje, analiziranje informacij ter razvija kritično mišljenje udeležencev, na podlagi katerega bodo udeleženci znali uporabiti, vrednotiti in ustrezno predstaviti informacije. Metodo dela z besedili pri pouku kemije povezujemo in integriramo v druge učne metode, posebej v eksperimentalno metodo in projektno delo. V pouk kemije vključujemo sodobne izsledke kemijske (naravoslovnih) znanosti, viri informacij pa so lahko tudi spletni obiski raziskovalnih ustanov in muzejev.

Delo z viri je z opisniki opredeljeno v NP, gradnik 1.2: iz virov pridobiva ustrezne in relevantne informacije za razlago pojmov in pojavov ter pozna/uporablja znanstvene podatkovne zbirke. V učenje in poučevanje kemije vključujemo raznolike digitalne vire in e-vsebine (svetovni splet, e-učna gradiva, d-učbenike, i-učbenike, družbena omrežja in umetno inteligenco). Digitalne vire izbiramo glede na uporabnost pri doseganju učnih ciljev in kompetenčnih ravni udeležencev, ob tem smo pozorni na relevantnost, zanesljivost, dostopnost, avtorske pravice in tehnične zahteve digitalnih virov. Ko govorimo o e-učnih gradivih, mislimo na elektronska (digitalna) gradiva, ki so namenjena učenju in omogočajo večpredstavnost in interaktivnost (kombinacija besed, slik, video- in avdioposnetkov, animacij, simulacij, virtualne resničnosti (VR), didaktičnih iger itd.).

Udejanjanje področij skupnih ciljev

Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost

Pri udeležencih  (1.2.5.1) razvijamo razumevanje, da je učenje vsebine predmeta kemija hkrati spoznavanje strokovnega jezika – poimenovanje pojmov, procesov, relacij med pojmi  (1.1.2.1).

Strokovni jezik, terminologijo uvajamo postopno, jo večkrat ponovimo (v različnih kontekstih) ter jo povezujemo z eksperimentalnim delom oz. različnimi dejavnostmi, kar udeležencem omogoča lažje razumevanje in uporabo izrazov v različnih situacijah. Udeležencem čim večkrat omogočimo izražanje v različnih besedilnih vrstah ^{SC} (1.1.1.1): tvorba opisov npr. eksperimenta, pojava; priprava referata, plakata; predstavitev vsebine z različnimi vizualizacijskimi pripomočki; tvorba poročila eksperimentalnih vaj oz. raziskav itd. Pri tem smo pozorni, da v vseh fazah pouka spodbujamo udeležence in jih s konstruktivno povratno informacijo podpiramo pri strokovno ustreznem izražanju ^{SC} (1.1.2.2). V kemijski učilnici poskrbimo za nabor literature, ki je prosto dostopna kot vir podatkov, informacij. Načrtujemo dejavnosti, ki spodbujajo udeležence k rednemu branju gradiv oz. iskanju podatkov, informacij ^{SC} (1.1.4.1), tudi v digitalnih okoljih (gl. digitalno kompetentnost). Za učinkovito branje gradiv jih opolnomočimo z uporabo bralnih učnih strategij (npr. primerjalna matrika, Vennov diagram, Paukova strategija, PV3P), ki spodbujajo bralno razumevanje. Pri ciljih, povezanih z antropogenim vplivom na okolje, družbo, spodbujamo sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost ter razvijanje občutljivosti za moralna vprašanja ter sposobnosti, da udeleženci o njih razmišljajo skupaj z drugimi ^{SC} (1.2.2.2) in ^{SC} (1.2.3.1) ter k uporabi pridobljenega znanja iz kemije za kritično in aktivno državljansko držo ^{SC} (1.2.5.1). Pri izbranih ciljih spodbujamo udeležence k proučevanju, raziskovanju različnih materialov in njihove uporabe v umetnosti ^{SC} (1.3.3.1).

Trajnostni razvoj in razvijanje kompetenc za trajnostnost

Cilji pouka kemije v veliki meri omogočajo udejanjanje trajnostnega razvoja oz. trajnostnosti kot področja skupnih ciljev. Pri tem se trajnostni razvoj nanaša na številne procese in poti, ki jih uporabimo za spodbujanje razvoja ali doseganje napredka na trajnostne načine, trajnostnosti pa pomeni »dajati prednost potrebam vseh živih bitij in planeta, tako da poskrbimo, da delovanje človeka ne preseže omejenih planetarnih zmogljivosti« (Evropski okvir kompetenc za trajnostnost (<https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>; greencomp.pdf). Cilj učenja kemije naj bo trajnostni način mišljenja in razumevanje dejstva, da smo ljudje del narave in da smo od nje odvisni ^{SC} (2.1.3.1). Udeleženci naj pridobijo znanje, spretnosti in odnose, ki jim pomagajo postati nosilci sprememb, ter sodelujejo pri oblikovanju prihodnosti v okviru omenjenih planetarnih zmogljivosti ^{SC} (2.2.2.1). Pri predmetu kemija je področje trajnostnosti vključeno v vse teme, najbolj pa je izpostavljeno pri temah: *kemija – pogled v svet snovi, elementi v periodnem sistemu, kisline, baze in soli, organske spojine in njihove lastnosti, nafta, ogljikovodiki in polimeri*. Z reševanjem avtentičnih problemov spodbujamo poglobljeno razumevanje kompleksnosti naravnih sistemov ^{SC} (2.2.1.1) na globalni in lokalni ravni ^{SC} (2.2.1.2), iskanje trajnostnih rešitev in lastnega ukrepanja ^{SC} (2.3.1.1), kar je priložnost tudi za razvijanje kompetence podjetnosti (glej podjetnostno kompetenco).

Zdravje in dobrobit – skrb za zdravje in varnost

Pri poučevanju in učenju kemije udejanjamo skupne cilje področja zdravje in dobrobit, posebej telesne dobrobiti. Pri eksperimentalnem delu ves čas poudarjamo pomen varnega in odgovornega dela, ravnanja s snovmi, dosledno uporabo zaščitnih sredstev in ustrezno odstranjevanje odpadnih snovi oz. kemijsko varnost ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2). V cilje organske kemije so vključeni vidiki uravnoveženega in zdravega prehranjevanja ^{SC} (3.2.2.1), spodbujanje k pozitivnemu odnosu do hrane ^{SC} (3.2.2.3) ter preventivno in kurativno delovanje pri različnih oblikah zasvojenosti z etanolom in kofeinom ^{SC} (3.2.5.1). Učitelj glede na potrebe udeležencev smiselno vključuje tudi skupne cilje, povezane z duševnim zdravjem (veščine samouravnavanja, učenje učenja) in socialno dobrobitjo (komunikacijske spretnosti in veščine, odnosi z drugimi, empatija). Pri pouku kemije razvijamo skrb za zdravje in dobro počutje v življenju, bodočem

poklicu oz. na delovnem mestu (ocene dejavnikov tveganja), osnove prve pomoči ^{SC} (3.3.5.1). Za ozaveščanje škodljivosti dolgotrajnega sedenja in razvijanje zdravih navad ^{SC} (3.2.1.4) sistematično uvajamo gibalne prekinitve med poukom in aktivne odmore, kar izboljšuje duševno, telesno in socialno dobrobit udeležencev.

Digitalna kompetentnost

Pri pouku kemije smiselno vključujemo in razvijamo rabo digitalnih tehnologij, da lahko udeleženci načrtno in sistematično razvijajo digitalno kompetentnost iz okvira DigComp 2.2. (*DigComp 2.2 - The Digital Competence Framework for Citizens* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>)).

Udeležence spodbujamo, da digitalno tehnologijo uporabljajo tudi kot vir podatkov oz. vsebin ^{SC} (4.1.1.1). V temi *elementi v periodnem sistemu* je v cilju »spoznava pomen in vlogo kemijske industrije pri pridobivanju/predelavi najrazličnejših snovi (spojin) v sodobnih tehnologijah in njihov vpliv na okolje« vključen skupni cilj ^{SC} (4.4.4.1): »udeleženec se zaveda vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje«.

Podjetnost

Podjetnostna kompetenca se v celoti lahko razvija, če je udeleženec deležen priložnosti reševanja avtentičnih izzivov, ki temeljijo na ustvarjanju priložnosti za reševanje realnih problemov, sodelovanju in ustvarjalnem razmišljanju. Pri skupinskem delu si udeleženci razdelijo vloge in se učijo sodelovanja, komunikacije in mreženja. V čim večji meri so vključeni v proces prepoznavanja problema, priprave nabora možnih rešitev, izbire najbolj optimalne rešitve, na podlagi predhodno zastavljenih kriterijev razvijanja možne rešitve problema, pri čemer načrtujejo in upravljajo različne vire (npr. materialne, finančne, zunanje osebe kot vir znanja). Učitelj naj spodbuja udeležence, da se učijo na podlagi izkušenj, reflektirajo svoje odločitve in evalvirajo rezultate. S takšnim pristopom bodo udeleženci razvijali ustvarjalnost, odgovornost, prilagodljivost in sposobnost prenosa idej v prakso. Pri pouku kemije skupne cilje področja podjetnosti udejanjamo skozi vodilne didaktične pristope kot je:

→ eksperimentalno-raziskovalni pristop, pri katerem udeleženci z reševanjem izzivov pridobivajo nove izkušnje in prepoznavajo priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah ^{SC} (5.3.5.1), ^{SC} (5.3.5.3).

TEME, CILJI, STANDARDI ZNANJA



KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI

OBVEZNO

OPIS TEME

Kemija kot eksperimentalno-naravoslovna veda proučuje snovi, njihove lastnosti in spremembe ter temelji na opazovanju, raziskovanju oz. eksperimentih. V okviru teme spoznamo (se spomnimo) čim več snovi in njihovih lastnosti, tako fizikalnih kot kemijskih, s poudarkom na nevarnih lastnostih snovi, vključujoč tako naravne kot »nenaravne« snovi (ksenobiotike). Ponovimo in nadgradimo temeljni kemijski koncept delitve snovi na čiste snovi (elementi/spojine) in zmesi ter izvajamo tehnike ločevanja zmesi. Čiste snovi opredelimo z gradniki (atomi in molekulami) ter jih ustrezno zapisujemo s simboli oz. formulami ter eksperimentalno proučujemo fizikalne in kemijske spremembe snovi ter dejavnike, ki vplivajo nanje. Pri spoznavanju, opisovanju in raziskovanju snovi uporabljamo strokovni jezik in modele (vizualizacijo). Kemijo prepoznamo kot pomembno oz. uporabno v življenju in za trajnostni razvoj družbe ter v vrsti (kemijskih) poklicev oz. industrije. V tej temi pridobljene, nadgrajene eksperimentalne veščine in znanja so temelj za izvedbo eksperimentov pri vseh nadaljnjih temah kemije.

KEMIJA - POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI

CILJI

Udeleženc:

- : spoznava kemijo kot eksperimentalno naravoslovno vedo, ki proučuje snovi, njihovo zgradbo in lastnosti, agregatna stanja, spremembe ter uporabo;
- : pogloblja razumevanje pomena eksperimenta (poskusa) pri kemiji za pridobivanje kvalitativnih in kvantitativnih podatkov z uporabo spoznavnih postopkov in merjenj ter spoznava osnovni laboratorijski pribor in laboratorijske tehnike;
- SC (5.3.4.1 | 5.3.5.1 | 5.3.5.3)
- : razvija ustrezen odnos do kemije s spoznavanjem njenega pomena in uporabnosti v življenju v povezavi z vrednotami družbe in trajnostnostjo;
- SC (2.2.2.1 | 2.4.3.1 | 2.1.3.1)

○: prepozna kemijske poklice (oz. s kemijo povezane poklice) z iskanjem informacij in vsebin v digitalnih okoljih ter spoznavanjem kemijske industrije v svoji (neposredni) okolici in ob tem razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah;

SC (1.1.1.1 | 4.1.1.1 | 5.2.3.1)

○: razvija razumevanje pojma snov, eksperimentalno ugotavlja fizikalno-kemijske lastnosti snovi ter razvija sposobnost opazovanja in ostale spoznavne postopke z uporabo čim več čutil, merilnih pripomočkov in ostalih virov podatkov ter se uri v različnih laboratorijskih tehnikah;

SC (5.3.4.1 | 5.3.5.1 | 4.1.1.1)

○: ugotavlja agregatna stanja snovi v odvisnosti od temperature in tlaka ter prehode med agregatnimi stanji in spozna mednarodne oznake za agregatna stanja snovi;

SC (1.1.2.2 | 5.3.5.1)

○: nadgrajuje razlikovanje med čistimi snovmi in zmesmi, kriterije in tehnike/metode ločevanja zmesi;

SC (5.3.5.1 | 5.3.5.3)

○: nadgrajuje poznavanje in prepoznavanje nevarnih lastnosti snovi (GHS piktogrami) s spoznavanjem H in P stavkov, ter udejanja ustrezno ravnanje z nevarnimi snovmi, ob zavedanju, da imajo nevarne lastnosti lahko tako naravne kot »nenaravne« snovi;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 1.1.2.2)

○: opredeljuje elemente/spojine z gradniki (atomi/molekulami) in ob delu z modeli ter submikro prikazi (vizualizacija) pridobiva predstave o njihovi relativni velikosti;

SC (1.3.3.1)

○: spozna in uporablja kemijski jezik: simbol/formulo kot zapis za atom elementa/molekulo elementa oziroma spojine, pravila za poimenovanje in zapis binarnih spojin.

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » opredeli kemijo kot naravoslovno eksperimentalno vedo, ki se ukvarja s snovmi, njihovo zgradbo, lastnostmi in spremembami;
- » pozna in ustrezno uporabi **osnovni laboratorijski pribor** (*epruveta, čaša, erlenmajerica, izparilnica, urno steklo, merilni valj, Pasteurjeva pipeta, stojalo za epruvete, držalo za epruvete, lij, lij ločnik idr.*);
- » obvlada osnovne laboratorijske tehnike (*filtriranje, merjenje temperature z analognim/alkoholnim in IR termometrom, merjenje prostornine s Pasteurjevo pipeto in merilnim valjem, tehtanje s precizno tehtnico*) in zapiše eksperimentalna opažanja;
- » navede in utemelji **primere uporabe in pomena kemije v življenju** ter za trajnostnost družbe;

- » **navede/opiše (tri in več) poklice, pri katerih ima poznavanje kemije osrednjo vlogo**, in navede/opiše vsaj eno kemijsko industrijo v bližnji oz. daljni okolici (v Sloveniji);
- » **razloži pojem snov in navede primere snovi** ter eksperimentalno (in s pomočjo virov) **določi lastnosti snovem (barvo, gostoto, topnost v vodi, T_v/T_T) in sklepa na njihovo uporabo**;
- » pozna mednarodne oznake za agregatna stanja snovi;
- » **pozna sporočilnost H in P stavkov (v povezavi s poznavanjem GHS piktogramov)** jih prepozna in razbira na embalaži snovi ter **ustrezno ravna**;
- » **razlikuje med čistimi snovmi in zmesmi** ter obvlada osnovne tehnike ločevanja zmesi (filtriranje, adsorpcija z aktivnim ogljem, destilacija, kromatografija);
- » **uporabi kemijski jezik in zbirke modelov oz. modeliranje**, da:
 - » **razlikuje med elementi/spojinami oziroma atomi/molekulami**;
 - » **razlikuje med zapisom simbola atoma/elementa in formulo molekule elementa oziroma spojine**;
 - » **poimenuje in s simboli zapiše nekatere elemente (H, F, Cl, I, O, S, N, P, C, Si, Li, Na, K, Mg, Ca, He, Ne, Ar, Al, Pb, Fe, Cu, Zn, Pt, Ag, Au, Hg, U)**;
 - » **poimenuje oz. s kemijsko formulo zapiše preproste binarne spojine (H_2O , CO_2 , NaCl idr.)** in razume preproste submikro prikaze.

TERMINI

◦ kemija ◦ snov ◦ lastnosti snovi ◦ eksperiment ◦ laboratorijski pribor ◦ laboratorijske tehnike ◦ čista snov ◦ zmes ◦ atom ◦ molekula ◦ element ◦ spojina ◦ simbol ◦ formula
 ◦ metode ločevanja zmesi ◦ kemijska varnost ◦ GHS piktogrami ◦ H in P stavki ◦ kemijski jezik

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

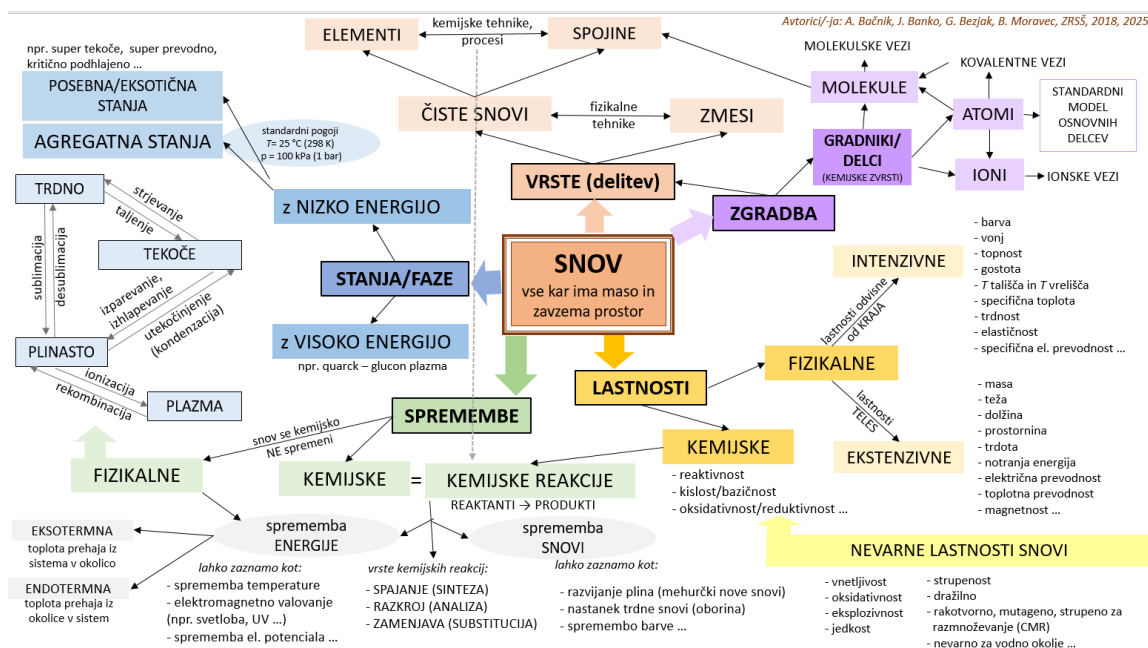
Glavni vsebinsko-didaktični poudarki teme

Tema *kemija pogled v svet snovi z eksperimenti*, kot uvodna tema v predmet kemija nadgrajuje temeljni pojem/koncept kemije – snov in odpira vrata na področje kemije, uvaja kemijski jezik in temelji na eksperimentih, eksperimentalnem delu in delu z modeli oz. submikro prikazi ter uporabi različnih virov.

Miselna in pojmovna mreža vsebin/tem kemije predstavlja okvir oz. prikaz velike slike predmeta kemije, ki jo bodo udeleženci postopoma usvajali v 8. in 9. razredu, in prikazuje osrednjo vlogo pojma/koncepta snov. V tej uvodni temi pojem/koncept snov že nadgrajujemo z znanji o vrstah



snovi in njihovih lastnostih z delitvijo na kemijske in fizikalne (intenzivne in ekstenzivne) ter nevarne lastnosti snovi.



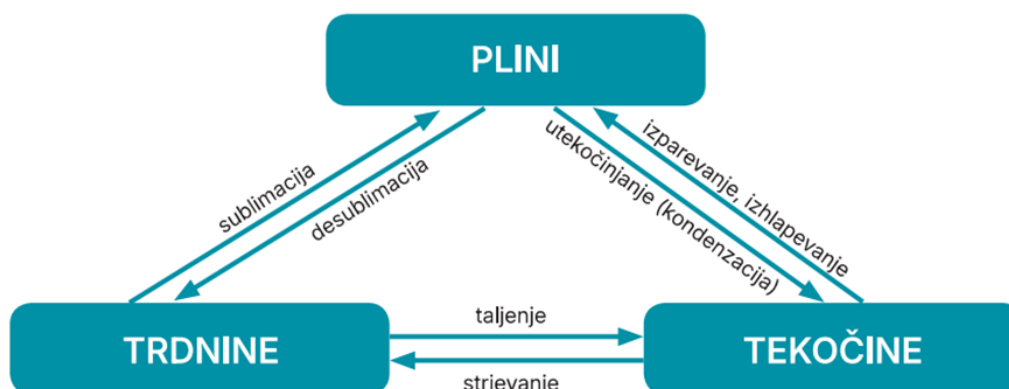
Razvoj pojma snov je eden temeljnih ciljev predmeta kemija in predstavlja osrednji kemijski pojem/koncept, ki ga udeleženci že v osnovni šoli za odrasle usvajajo na makroskopski, submikro ter simbolni ravni. V (pogovornem) jeziku se pojavlja veliko sinonimov pojma snov, kot so materija, substanca, tvar, tvarina. Ključna značilnost zgodnjega razvoja pojma/koncepta snov je, da se udeleženci naučijo razlikovati oziroma utrdijo v razlikovanju med snovmi in predmeti: da se naučijo razlikovati med intenzivnimi lastnostmi (neodvisne od količine snovi), ki označujejo snov, in ekstenzivnimi lastnostmi (odvisne od količine snovi), ki označujejo predmete (Krnal, 2002).

Tema nadgrajuje temeljni pojem/koncept kemije snov, s katerim se udeleženci srečujejo v vsakdanjem življenju in ga izgrajujejo (nadgrajujejo in poglobljajo) tudi skozi naravoslovno izobraževalno vertikalno: naravoslovje in tehnika (drugo vzgojno-izobraževalno obdobje) in posebej pri predmetu naravoslovje (drugo in tretje vzgojno-izobraževalno obdobje). Pri naravoslovju spoznajo vire snovi v atmosferi, litosferi, hidrosferi in biosferi, snovi iz okolja, snovi, ki gradijo celico, sestavo snovi iz delcev ter snovi v vodnih ekosistemih.

Pomembno je ugotavljanje predznanja oz. ponovitev vsebinskega znanja in eksperimentalnih veščin/spretnosti, vključno s spoznavnimi postopki. Cilji teme (povezani z vsebino snovi in eksperimentalnimi veščinami) se prav tako povezujejo s cilji uvodnih tem ostalih naravoslovnih predmetov – biologije in fizike, zato priporočamo medpredmetno povezovanje v uvodnih urah in tudi sicer. Za udeležence pomeni velik izziv razumevanje teoretičnih modelov zgradbe snovi, ki temeljijo na submikro ravni (Harrison in Treagust, 2002). »Teorijo delcev« danes pogosto imenujemo »kinetična molekularna teorija«, ki je podlaga tudi za razlago atomske strukture, kemijskih vezi, molekul, velikega dela kemije raztopin in kemijskih reakcij, kemijskega ravnotežja in energijskih sprememb. Poudarek je na ideji, da je vsa snov sestavljena iz diskretnih energijskih

delcev, ki so ločeni s prostorom. Zahteva priznavanje obstoja delcev, ki jih s čutili ne zaznamo, poznavanje njihove zgradbe in lastnosti ter uporabe za konstruiranje abstraktnih razlag (Taber, 2013). Ob tem je za udeležence težavno tudi učenje na oprijemljivi in vidni makroskopski ravni, saj se morajo ukvarjati z abstraktnimi in neznanimi pojmi/koncepti, kot sta »čista snov« in »zmes« (Taber, 2013), pri čemer je pojem »čista« v povezavi z vsakdanjim besednjakom pogosto razumljen kot »brez primesi« in ne kot »element in spojina« (Johnson, 1996). Tema uvaja tudi pojme, kot so element, spojina, atom, molekula, simbol, formula, ki zahtevajo dodatno pozornost pri razlagi in izgradnji udeleženčevega razumevanja. Pogosto se pojavljajo nerazumevanja in napačna razumevanja posameznih pojmov, kakor tudi njihova zamenjava.

Pomembno izhodišče teme je dejstvo, da je vse iz snovi. Spodbujamo dejavnosti, ki temeljijo na opazovanju, prepoznavanju in razvrščanju različnih snovi. Večina kriterijev za razvrščanje snovi je vezana na lastnosti snovi, tako lahko v tovrstnih dejavnostih preverimo poznavanje lastnosti snovi in jih skozi vso prvo temo in celotno kemijo nadgrajujemo (npr. dejavnost raziskovanje snovi: Kaj se skriva v »kinderjajčku« (Majer Kovačič, 2022: Odnos_do_ucenja_prirorcnik.pdf (zrss.si) (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tppkwbc>)). Prepoznavanje/raziskovanje lastnosti snovi je situacijsko izhodišče tudi za ponovitev delitve snovi na čiste snovi in zmesi (npr. dejavnost razlikujmo čiste snovi in zmesi (Bačnik, 2017: Razlikujmo-ciste-snovi-in-zmesi.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/v3jwjhb>)) in nadgraditev znanja o delitvi čistih snovi na elemente in spojine. Lastnosti snovi se lahko delijo po različnih kriterijih. Največkrat je v uporabi delitev na kemijske lastnosti (npr. reaktivnost, oksidativnost/reduktivnost, kislost/bazičnost) in fizikalne lastnosti, ki jih lahko opredelimo kot intenzivne (odvisne od kraja, kot so npr. barva, vonj, topnost, temperatura tališča (T_t), temperatura vrelišča (T_v), gostota, elastičnost itd.) ter ekstenzivne (lastnosti teles, kot so npr. masa, teža, prostornina, električna prevodnost, toplotna prevodnost itd.). Lahko so kriteriji delitve tudi mehanske lastnosti (npr. trdota, žilavost, elastičnost, togost itd.). Agregatna stanja snovi niso lastnosti snovi. Prehode med agregatnimi stanji poimenujemo takole:



Posebno področje lastnosti snovi so nevarne lastnosti snovi (kemijska varnost). Vertikalo kemijske varnosti sistematično gradimo skozi vertikalo izobraževanja, udeležence navajamo na prepoznavanje in upoštevanje nevarnih lastnosti snovi, postopoma, z GHS piktogrami za nevarne snovi, H-opozorili za nevarnost (navajajo vrsto oz. stopnjo nevarnosti), P-preventivnimi ali

previdnostnimi opozorili (navajajo priporočene ukrepe za zmanjšanje ali preprečevanje negativnih učinkov, ki bi lahko nastali zaradi izpostavljenosti nevarni snovi pri uporabi ali odstranjevanju), posebnimi opozorili in varnostnimi listi za snovi v uporabi. Udeleženci naj bi do začetka predmeta kemija poznali že vse piktograme za nevarne snovi, kar pri pouku kemije ustrezno preverimo (Bačnik, 2016: Piktogrami-nevarnih-snovi.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mfqp0xp>)). H- in P-stavke prvič usvajamo/vpeljujemo pri kemiji. Pri pouku kemije spodbujamo ne samo varno, temveč tudi odgovorno uporabo snovi (minimalne količine in način, ki je predlagan za uporabo) ter dosledno uporabo zaščitnih sredstev in ustrezno odstranjevanje odpadnih snovi. Trudimo se za dosledno uveljavljanje načel kemijske varnosti, ki vključuje oceno in obvladovanje tveganja, torej ustrezno ravnanje s potencialno nevarnimi snovmi, ki jih uporabljamo pri pouku kemije in sicer v življenju.

Velja izkoristiti tudi priložnosti za poučevanje te teme zunaj učilnice za proučevanje lastnosti snovi v naravi, pri iskanju, opazovanju snovi ipd.

Vrsta ciljev uvodne teme ni vezana samo na to temo, temveč velja za predmet kemija v osnovni šoli za odrasle in dalje v celoti, kot npr. spoznavanje kemije kot eksperimentalne vede ter razvijanje odnosa do kemije, znanosti, raziskovanja, kar opredeljuje 3. gradnik NP: odnos do naravoslovja, kemije.

3. GRADNIKI NP: ODNOS DO NARAVOSLOVJA

... posameznik/-ca razvija ustrezen odnos (vrednote, stališča, prepričanja...) oblikuje pro-aktivno držo do narave, varstva okolja, naravoslovnih znanosti (KEMIJE...) in raziskovanja...

kar izkazuje tako, da:



Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti:

- » za spodbujanje situacijskega interesa (*motivacijski eksperimenti*), ki vključujejo senzorne učinke in jih spoznavno, vsebinsko lahko izkoristimo za razpravo o:
 - pomenu in vlogi eksperimenta v kemiji,
 - za utrjevanje, usvajanje pojmov/konceptov snovi, lastnosti snovi, čiste snovi in zmesi oz. ločevanje zmesi itd.,
 - za utrjevanje oz. razvijanje spoznavnih postopkov (npr. opazovanje) oz. procesnih znanj, vezanih na eksperimentalno delo;
- » priprava in ločevanje poljubne/izbrane zmesi (ponavljanje, utrjevanje, reševanje problemov),
- » spoznavanje kromatografije: usvajanje koncepta (npr. dejavnost model kromatografije (vir: Projekt Razvoj naravoslovnih kompetenc, UM, 2010) in eksperimentalna izvedba različnih vrst kromatografije (npr. dejavnost Preprosta mini kolonska kromatografija (Bačnik, 2016: Kolonska-kromatografija.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hnohgvb>))),

- » spoznavanje destilacije (set za destilacijo), destilacija pomarančnega soka ali kakšne druge obarvane pijače,
 - » spoznavanje preprostih postopkov destilacije, destilacija pomarančnega soka ali zelišč (posnetek domače destilacije - ogled možen po izsekih):
 - » DIY Rose Water | How to make Rose Hydrosol | Days 11 & 12 of the 25 DIY's of Christmas (<https://www.youtube.com/watch?v=RggjwoJsMW0>)
 - » How to make Hydrosol at home | Alcohol free spirit alternative | How to distill water (<https://www.youtube.com/watch?v=MgYwyGKR5T8>)
 - » papirna kromatografija, Paper Chromatography - Chemistry Experiment with Mr Pauller (<https://www.youtube.com/watch?v=ZCzgQXGz9Tg>) (<https://www.youtube.com/watch?v=ZCzgQXGz9Tg>)
 - » papirna kromatografija, Paper chromatography - Experiments, Chemistry, (https://www.youtube.com/watch?v=5ilZSi_vqkM) (https://www.youtube.com/watch?v=5ilZSi_vqkM)
 - » kromatografija z bonboni, Candy Chromatography: What Colors Are in Your Candy? | Science Project (<https://www.youtube.com/watch?v=GDROkh1zlr8>)
 - » učenje z vesoljem: Pridobivanje vode iz lunarne prsti - učenje o filtriranju in destiliranju. Slovenia Esero. C10-Pridobivanje-vode-iz-lunarne-prsti.pdf (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/7oqofzj>) in Učinek tople grede in njegove posledice. Raziskovanje globalnega segrevanja. Slovenia Esero. G03-Ucinek-tople-grede-in-njegove-posledice.pdf (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/74o7gm1>).
- Vizualizacija:
- » uporaba »fizičnih/stvarnih« modelov (ne samo »kemijskih« – npr. lego kocke) in digitalnih modelov atomov (*kot celot*), molekul (*binarne spojine*), čistih snovi, zmesi ter submikro prikazov,
 - » uporaba animacij in posnetkov laboratorijskih tehnik, ločevanja zmesi (kromatografija, destilacija),
 - » pripomočki v laboratoriju, Lab Tools and Equipment - Know your glassware and become an expert Chemist! | Chemistry (<https://www.youtube.com/watch?v=chODOKSPJS4>)

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti:

V cilje teme *kemija – pogled v svet snovi z eksperimenti* so integrirani naslednji skupni cilji: ^{SC} (1.1.1.1) ^{SC} (1.1.2.1) ^{SC} (1.1.2.2) ^{SC} (2.4.1.1) ^{SC} (3.2.4.1) ^{SC} (3.2.4.2) ^{SC} (4.1.1.1) ^{SC} (5.2.3.1) ^{SC} (5.3.4.1) ^{SC} (5.3.5.1) ^{SC} (5.3.5.3), ki jih podrobneje navajamo v preglednici:

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovna besedila	[c-g-badge](1.1.1.1) - Razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.), pri posameznih predmetih.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.1) - Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.2) - Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
Trajnostni razvoj	Ukrepanje za trajnostnost	Politična angažiranost	[c-g-badge](2.4.1.1) - Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti in sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni in globalni ravni.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.1) - Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.1.1) - Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
Podjetnost	Viri	Vključevanje virov	[c-g-badge](5.2.3.1) - Pridobi podatke in sredstva (materialne, nematerialne in digitalne), potrebna za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, ob upoštevanju učinkovite izrabe lastnega časa in finančnih sredstev.
Podjetnost	K dejanjem	Sodelovanje	[c-g-badge](5.3.4.1) - Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.1) - Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.3) - Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah.

Zaradi vključenosti različnih vsebinskih in veščinskih vidikov tema doprinaša k razvijanju vseh gradnikov naravoslovne pismenosti, povezanih z znanjem, spretnostmi/veščinami in odnosom (NP 1, NP in NP 3).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

OPISNI KRITERIJI

Kriteriji in področja za vrednotenje eksperimentalnega, praktičnega in raziskovalnega dela so v priloženi datoteki: **KRITERIJI ZA VREDNOTENJE EKSPERIMENTALNEGA, PRATIČNEGA IN RAZISKOVALNEGA DELA.pdf** (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/files/200>)



ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema proučuje snovi na delčni ravni. Namen je spoznati gradnike snovi, kot so atomi in ioni, njihovo zgradbo in periodni sistem kot pomemben vir informacij za opredelitev zgradbe atomov in ionov. Spoznavamo protone, elektrone in nevtrone kot sestavne delce atomov in ionov, opredelimo njihove lastnosti ter jih ustrezno zapisujemo s simboli. Pri spoznavanju, opisovanju in proučevanju atomov in ionov uporabljamo periodni sistem kot pomemben vir informacij za opredelitev soodvisnosti med zgradbo atoma, iona in lego elementa v periodnem sistemu. Pri tem uporabljamo ustrezen kemijski jezik in vizualizacijo. Spoznamo pomen zgodovine razvoja raziskovanja atoma za razvoj človeške družbe in vpliva na okolje.

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

CILJI

Udeleženec:

○: spoznava zgradbo atoma z uporabo različnih modelov, animacij, simulacij in pri tem razvija prostorske predstave ter se izraža v strokovnem jeziku;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2 | 1.3.3.1)

○: uporablja simbolni zapis protonov, elektronov in nevtronov;

SC (1.1.2.2)

○: proučuje zgradbo periodnega sistema elementov (PSE) kot preglednice za razvrščanje elementov in se uri v njegovi uporabi;

○: spoznava pojme vrstno število, relativna atomska masa in masno število ter zapis vrstnega števila in relativne atomske mase v PSE;

SC (1.1.2.2)

○: spoznava zgradbo elektronske ovojnice in vlogo zunanjih elektronov;

O: ugotavlja soodvisnost med zgradbo atoma in lego elementa v PSE z uporabo PSE kot pomembnega vira informacij o lastnostih kemijskih elementov ter pri tem uporablja strokovni jezik;

SC (1.1.2.2 | 1.1.2.1)

I: spoznava nastanek ionov iz atomov in razlikuje med anioni in kationi.

SC (1.3.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » poimenuje gradnike atoma (protoni, elektroni, nevtroni) in jih simbolno zapiše;
- » opiše lastnosti gradnikov atoma (pozna njihov naboj in primerja maso);
- » razloži zgradbo atoma z modeli in pojasni položaj gradnikov atoma (pozna jedro in elektronsko ovojnico z lupinami) ter pojasni nevtralnost atoma;
- » opiše razvrstitev elementov v PSE (razvrstitev po skupinah (stolpci) in periodah (vrstice); po naraščajočem vrstnem številu);
- » pozna položaj kovin, polkovin in nekovin v PSE;
- » razbere položaj izbranega elementa v PSE;
- » opiše pomen vrstnega, masnega števila in relativne atomske mase v povezavi z zgradbo atoma in ustrezne podatke za atom izbranega elementa razbere iz PSE;
- » določi število protonov, elektronov in nevtronov za atom izbranega elementa na podlagi podatkov iz PSE oz. njegovega masnega števila;
- » razbere zgradbo elektronske ovojnice (število lupin, število zunanjih elektronov) iz lege atoma elementa (glavnih skupin) v PSE in pozna pomen zunanjih elektronov;
- » razlikuje med atomom in ionom.

TERMINI

◦ zgradba atoma ◦ jedro ◦ elektronska ovojnica ◦ proton ◦ elektron ◦ nevtron ◦ periodni sistem elementov ◦ vrstno število ◦ masno število ◦ relativna atomska masa ◦ zunanji elektroni ◦ lupine ◦ relativna molekulska masa ◦ ioni ◦ anioni ◦ kationi ◦ skupine v periodnem sistemu elementov ◦ periode v periodnem sistemu elementov

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki teme

Tema *zgradba atoma in ionov ter periodni sistem elementov* temelji na proučevanju snovi na delčni ravni, in sicer je namen spoznati osnovne delce snovi, kot so atomi in ioni, njihovo zgradbo (gradnike delcev snovi) ter periodni sistem kot pomemben vir informacij za opredelitev zgradbe atomov in ionov. V ospredju je delo z modeli, razvijanje predstav o delčni naravi snovi z uporabo raznolike vizualizacije. Z opredelitvijo pojma delec snovi se udeleženci prvič srečajo pri predmetu naravoslovje (tema *celice so zgrajene iz snovi, snovi pa iz delcev*). Cilji teme se poleg naravoslovno-kemijske vertikale navezujejo tudi na cilje po naravoslovno-matematični horizontali (fizika, matematika) in družboslovno-umetnostni horizontali oz. vertikali (zgodovina – pomen razvoja znanosti, likovna umetnost – uporaba različnih materialov za modeliranje zgradbe atomov in ionov).

Razumevanje koncepta atomi, ioni kot delci snovi je zahtevno. Zaradi abstraktnosti teme (oz. predstav o delcih snovi) moramo pojme vizualizirati. Pri tem je nujna uporaba različnih vizualizacijskih sredstev za prikaz velikostnih redov delcev snovi in s tem ilustracije zahteve, da si je treba pojme razlagati na podlagi določenih naučenih dejstev (*npr. udeleženci si morajo zapomniti, kakšen naboj imajo protoni in elektroni, katere subatomarne delce lahko atom odda in katerih ne, ko nastanejo ioni; zapomniti si morajo simbole izbranih elementov*). Šele ko udeleženci poznajo določene pojme, lahko na primerih prikažejo njihovo razumevanje (*npr. na podlagi podatkov v periodnem sistemu elementov določijo število elektronov v izbranem atomu elementa*). Pri proučevanju zgradbe atomov je nujna uporaba različnih modelov zgradbe atoma. Udeležence lahko seznanimo s kratko predstavitvijo modelov, ki so jih skozi zgodovino za prikaz zgradbe atoma izdelali različni znanstveniki (modeli Daltona, Thompsona, Rutherforda, Bohra ter Schrödingerja). Prikažemo jih le ilustrativno ter napovemo, da bomo uporabljali približek Schrödingerjevega modela, ki je najbolj v skladu s trenutno veljavnimi teorijami o zgradbi atoma. Ta model uporabljamo pri razlagi zgradbe atoma, poudarek je na jedru atoma, ki prispeva večino mase atoma in elektronski ovojnice z lupinami, povezavi med vrstnim in masnim številom ter številom elektronov in nukleonov. Obravnavamo tri osnovne gradnike atomov: protone, elektrone in nevtrone. Spoznavamo ter primerjamo njihove simbolne zapise, naboje in maso.

Pri delu z modeli (individualno delo in/ali skupinsko delo, sodelovalno učenje) je pomembno, da znajo udeleženci brati modele, ki prikazujejo zgradbo atoma. Priporočljivo je tudi znati modelirati (prikazati) zgradbo izbranih atomov elementov oz. ionov. Pri teh dejavnostih lahko udeleženci tudi sami modelirajo in s tem prikazujejo zgradbo izbranih atomov. Da bi se izognili napačnim predstavam uporabljamo pri učenju različne modele in učenje z modeli uporabimo tudi za učenje o modelih. Prav tako je pomembno, da se udeleženci naučijo brati periodni sistem kot vir številnih informacij. Pri tem lahko učitelj pripravi skelet periodnega sistema in udeleženci barvajo in vpisujejo podatke v posamezna mesta v periodnem sistemu, ki ustrezajo posameznemu elementu. Vsi udeleženci naj bi vedeli, da so elementi v PSE razvrščeni po skupinah (stolpci) in periodah (vrstice) po naraščajočem vrstnem številu. Priporočila IUPAC številčijo skupine PSE do 18 pri čemer priporočamo primarno ali vzporedno uporabo številčenja z osmimi glavnimi skupinami (rimske številke brez desetice) zaradi lažjega razbiranja elektronske strukture atomov in ionov. Pri spoznavanju PSE je nujna uporaba šolskega periodnega sistema (udeleženceva individualna uporaba podatkov) in stenskega periodnega sistema (učiteljeva demonstracija branja in uporabe podatkov). Priporočljivo je tudi, da udeleženci spoznajo različne periodne



sisteme, predvsem internetne interaktivne periodne sisteme, nadgrajene z zbirkami podatkov o lastnostih elementov. Pri tem je treba omejiti število podatkov in zato uporabljati tisti periodni sistem, ki vsebuje poleg simbola elementa tudi njegovo ime, vrstno število in relativno atomsko maso. Posebej je potrebno opozoriti, da podatka o masnem številu v periodnem sistemu ni (povezanost z izotopi elementov).

Iz lege elementa v PSE razberemo število lupin, ki jih imajo atomi izbranega elementa, ter koliko je zunanjih (valenčnih) elektronov.

Za spodbujanje situacijskega interesa lahko uporabimo zgodovinski kontekst odkrivanja zgradbe snovi, še posebej zgradbe atoma, ter sodobni kontekst trenutnih raziskav, ki potekajo v Evropski organizaciji za jedrske raziskave (CERN), ki ima največji laboratorij za raziskovanje delcev z največjim hadronskim trkalnikom delcev, v katerem deluje tudi veliko slovenskih znanstvenikov, Slovenija pa je enakovredna predstavnicca evropskih držav v raziskovanju. Namen je, da udeležence seznanimo s proučevanjem zgodovine raziskovanja zgradbe atomov v povezavi z razvojem človeške družbe in njegovim vplivom na okolje, vendar znanja ne vrednotimo. Omenimo lahko tudi zanimivosti raziskav, ki potekajo v CERN-u, kot je odkritje Higgsovega bozona, proučevanje antimaterije, temne snovi, velikega poka nastanka vesolja, črnih lukenj.

Na koncu poučevanja teme naj bi udeleženci razumeli, da je snov sestavljena iz delcev, atomov oz. ionov. Poznali naj bi njihovo osnovno zgradbo. V sklopu te teme naj bi spoznali tudi periodni sistem elementov kot vir informacij za opredelitev zgradbe atomov in ionov. Pri tem je pomembno, da udeleženci razumejo povezavo med zgradbo atomov in lego elementa v periodnem sistemu. Pomembno je, da razločujejo med pojmom element in atom in razumejo, kako sta povezana. Bistveno je, da učitelj ustrezno uporablja kemijski jezik in nedvoumno ter dosledno opozarja udeležence, naj ta jezik pravilno uporabljajo.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

- » **Eksperimenti:** ta tema ne vključuje obveznega eksperimentalnega dela, saj je na osnovnošolski ravni razlaga poskusov, ki bi pojasnjevali zgradbo atomov, prezahtevna.
- » **Druge dejavnosti:** uporaba različnih didaktičnih gradiv, kot so npr. didaktične kemijske kartice, didaktične igre (npr. spomin, domine, človek, ne jezi se, potapljanje ladjic s PSE); didaktične igre – skupinsko delo oz. sodelovalno učenje, npr. *»skupaj spoznavamo in gradimo notranjost atoma«*.
- » **Vizualizacija:** uporaba različnih magnetov in magnetne tablice za modeliranje atomov, ionov; izdelava modelov atomov (2D in 3D), interaktivni periodni sistem elementov (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>, Periodic Table: Video (<https://periodic-table.rsc.org/video>), All Chemical Elements in Order - Periodic Videos - YouTube (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/o0b7q8b>)).
- » **Viri:** virtualni obisk CERN-a (Resources | visit.cern (<https://visit.cern/resources>)).



Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *zgradba atomov in ionov ter periodni sistem elementov* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.2.1) **SC** (1.1.2.2) **SC** (1.3.3.1) **SC** (2.1.3.1), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	SC (1.1.2.1) – se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	SC (1.1.2.2) – se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Kultura in umetnost	Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	SC (1.3.3.1) – je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih
Trajnostni razvoj	Poosebljanje vrednot trajnostnosti	Promoviranje narave	SC (2.1.3.1) – odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti (NP 1, NP 2 in NP 3), prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov (NP1): 1.3 - prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije.

3. VIO

- (poljudnoznanstveno) razlaga naravoslovne pojave/procese z ustreznimi prikazi, modeli in analogijami (ustno in pisno, tudi s pomočjo digitalne tehnologije)
- razlaga isti naravoslovni pojav/proces z uporabo različnih (vrst) modelov ter prepoznava prednosti in pomanjkljivosti posameznih modelov
- ve, da znanstvene razlage pojavov/procesov temeljijo na preverjenih dejstvih in zakonitostih
- začenja ločevati med znanstvenimi in neznanstvenimi razlagami

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.



POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema se osredotoča na različne načine povezovanja delcev z namenom spoznati in razumeti nastanek kovalentne in ionske kemijske vezi. Ker so lastnosti odvisne od delcev snovi in vezi med njimi, lahko s poznavanjem in razumevanjem kemijskih vezi razložimo tudi raznolike lastnosti različnih snovi. Ponovimo zgradbo atomov in ionov ter soodvisnost med zgradbo atomov in lego elementov v PSE, kar je podlaga za razumevanje nastanka kemijskih vezi med delci. Uporabljamo simbolno raven predstavitve kemijskih pojmov, s čimer nadgrajujemo poznavanje naravoslovne terminologije. Eksperimentalno proučujemo dejavnike, ki vplivajo na raznolike lastnosti snovi. Poglobimo znanje o raztopinah in spoznamo pojme topnost, koncentrirana/razredčena raztopina, masni delež topljenca v raztopini oziroma odstotna koncentracija raztopine. Eksperimentalno pripravimo različne vrste raztopin. Obdelujemo podatke iz različnih virov za določitev topnosti snovi in izračun masnega deleža topljenca v raztopini.

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

CILJI

Udeleženec:

I: *spoznava nastanek ionske vezi in pri tem uporablja strokovni jezik;*

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

O: *utrjuje in nadgrajuje poznavanje pojmov raztopina, topilo, topljenec s pojmom topnost in z uporabo različnih vizualizacijskih elementov spoznava raztapljanje ionskih in molekulskih spojin;*

I: *utrjuje simbolni zapis kationov in anionov ter razume kemijsko formulo ionske spojine, pri čemer uporablja modele, submikro prikaze, razvija prostorske predstave ter strokovni jezik;*

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2 | 1.3.3.1)

O: *eksperimentalno spoznava razlike med koncentrirano in razredčeno raztopino ob varnem in odgovornem ravnanju;*

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 5.3.5.3)

I: *spoznava nastanek kovalentne vezi (enojna, dvojna in trojna) in pri tem uporablja strokovni jezik;*

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

I: razlikuje med ionskimi in kovalentnimi spojinami iz zapisanih kemijskih formul in z uporabo PSE;

I: utrjuje kemijske simbole nekovin, molekulske formule elementov in spojin ter spoznava shematske slikovne prikaze, razvija prostorske predstave pri delu z vizualizacijskimi elementi ter uporablja strokovni jezik;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

O: spoznava lastnosti polarnih in nepolarnih snovi.

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » opiše nastanek ionske vezi in ve, da so ionske spojine zgrajene iz ionov;
- » opiše nastanek kovalentne vezi med atomi nekovin;
- » loči med enojno, dvojno in trojno kovalentno vezjo;
- » razlikuje med ionsko in kovalentno spojino na podlagi kemijske formule;
- » eksperimentalno določi izbrane lastnosti snovi (topnost, električna prevodnost) **in zna varno ter odgovorno ravnati s snovmi v skrbi za zdravje in okolje;**
- » razlikuje med pojmi raztopina, topilo, topljenec in topnost;
- » določi topilo in topljenec v raztopinah;
- » pripravi nasičeno in nenasičeno raztopino (sladkorja, soli).

TERMINI

◦ ionska vez ◦ ionske spojine ◦ kovalentna vez ◦ enojna vez ◦ dvojna vez ◦ trojna vez
 ◦ kovalentne spojine ◦ topilo ◦ topljenec ◦ raztopina ◦ nasičena raztopina ◦ nenasičena raztopina ◦ topnost

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki teme

Tema *povezovanje delcev/gradnikov* temelji na predhodno pridobljenem znanju o zgradbi atomov in ionov ter na razumevanju periodnega sistema elementov kot pomembnega vira informacij. Zato je pomembno, da pred obravnavo teme preverimo predznanje in izkušnje udeležencev ter na podlagi povratnih informacij načrtujemo učni proces. Procesno naj bo v ospredju delo z modeli in submikroskopskimi prikazi.

Pomembno je, da udeleženci razumejo, da atomi lahko zunanje elektrone oddajajo ali sprejemajo in da pri tem nastanejo ioni, ki so električno nabiti. Naboj je po celotni površini iona enakomerno razporejen. Poleg tega je pomembno, da udeleženci razumejo, da večina atomov nima polne zunanje lupine z elektroni, kar jim omogoča, da se povezujejo z drugimi atomi, kar je izhodišče za začetek obravnave te teme. Pri obravnavi ionske vezi je treba doseči pri udeležencih razumevanje, da lahko med ionoma nastane ionska vez, ki je elektrostatski privlak med nasprotno nabitima ionoma kjer koli na njuni površini.

Razumevanje nastanka kovalentnih vezi je za udeležence zahtevno. Pomembno je, da sproti spremljamo pravilnost razumevanja pojmov in povezav med njimi ter na podlagi povratnih informacij o usvojenem znanju nadaljujemo z obravnavo predpisanih ciljev. Za prikaze nastanka kovalentne vezi, ki je lahko enojna, dvojna ali trojna, ne uporabljamo Bohrovih modelov, ampak izhajamo iz modela, ki smo ga uporabili pri zgradbi atoma. Pri tem je zelo pomembno, da udeleženci vedo, da pri nastanku vezi sodelujejo le zunanji elektroni, da elektroni bližje jedru in jedro samo pri tem nimajo vloge.

Za spodbujanje situacijskega interesa lahko udeležencem predstavimo, zakaj je poznavanje kemijske vezi pomembno z vidika lastnosti snovi. Snovi, ki imajo različne tipe vezi med gradniki, imajo različne lastnosti (npr. tališče, vrelišče, topnost, reaktivnost). Z udeleženci se pogovorimo, da je razumevanje kemijskih vezi pomembno tudi za reaktivnost snovi, kar je povezano z gorenjem nekaterih snovi – s tem delujejo vozila, ali nam je toplo doma pozimi, lahko skuhamo hrano, ali nam deluje mobilni telefon, tablica, prenosni računalnik ali električni avtomobil.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti:

- » taljenje sladkorja in natrijevega klorida (delamo lahko v izparilnici ali na kovinski ploščici, pod katero segrevamo);
- » prikaz posnetkov poskusa (npr. gorenje natrija v kloru; reakcija aluminija in broma; reakcija železa in klora):
 - » natrij v kloru: <https://www.youtube.com/watch?v=ZjyRhH7PW24>
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZjyRhH7PW24>)
 - » aluminij in brom: <https://www.youtube.com/watch?v=ZpQkgM0msj4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZpQkgM0msj4>)
 - » železo in klor: https://www.youtube.com/watch?v=ygLDJKG_QSY
(https://www.youtube.com/watch?v=ygLDJKG_QSY)
- » izvajanje poskusa taljenja sladkorja: <https://www.youtube.com/watch?v=Vjd2INgg1MQ>
(<https://www.youtube.com/watch?v=Vjd2INgg1MQ>)
- » priprava nasičenih in nenasičenih vodnih raztopin (npr. priprava nasičene vodne raztopine sladkorja pri določeni temperaturi in ohlajanje vodne raztopine ter določanje mase izločenega sladkorja):



» nasičene in nenasičene raztopine: <https://www.youtube.com/watch?v=DXJ7AqSMdx4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=DXJ7AqSMdx4>)

→ Vizualizacija oz. modeliranje:

- » uporaba fizičnih kemijskih modelov in ustvarjanje lastnih modelov; uporaba različnih magnetov in magnetne tablice, lesene ali papirnate kocke z zapisi izbranih kationov in anionov;
- » uporaba submikro prikazov, animacij in različnih digitalnih vsebin za prikaz povezovanja delcev/gradnikov; kemijskih programov za risanje struktur
(<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/n72u7m4>) ter različnih 3D modelov
(<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/17gyb81>).

→ Druge dejavnosti:

- » didaktične kemijske kartice (npr. spomin, domine, človek, ne jezi se).

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *povezovanje delcev/gradnikov* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.2.1) **SC** (1.1.2.2) **SC** (1.3.3.1) **SC** (3.2.4.1) **SC** (3.2.4.2) **SC** (5.3.5.3), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.1) - Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.2) - Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Kultura in umetnost	Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	[c-g-badge](1.3.3.1) - Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.1) - Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.3) - Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti: NP 1, NP 2 in NP 3, prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov (NP1): 1.3 - prepozna, uporablja in ustvarja (znanstvene) razlage pojavov, ki vključujejo različne prikaze, modele in analogije.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema se osredotoča na kemijske reakcije kot snovne in energijske spremembe. Namen je spoznati različne kemijske reakcije iz življenja in kemijske reakcije, ki se izvajajo v laboratorijih, s poudarkom na proučevanju sprememb, razlikovanju med kemijskimi in fizikalnimi spremembami, med lastnostmi reaktantov in produktov ter med snovnimi in energijskimi spremembami. Pretvarjanje energije pri kemijskih reakcijah povežemo z učinkovitim ravnanjem z energijo, od česar sta odvisna trajnost in obstoj vsake družbe. Spoznamo način zapisa poteka kemijske reakcije s kemijsko enačbo in submikro prikazi ter pri tem uporabljamo strokovni jezik. S spoznavanjem in razumevanjem zakona o ohranitvi mase pri kemijskih reakcijah kot enega od temeljnih zakonov v naravoslovju razvijamo razumevanje zapisa kemijskih enačb kot načina zapisa kemijskih reakcij. Pri proučevanju kemijskih reakcij spodbujamo razvijanje eksperimentalnega pristopa in veščin.

KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

CILJI

Udeleženec:

O: spoznava razlike med fizikalno in kemijsko spremembo snovi, nadgrajuje razumevanje kemijske spremembe kot snovne in energijske spremembe;

O: izvaja eksperimente (fizikalnih in kemijskih sprememb) varno in odgovorno;

SC (3.2.4.2 | 5.3.5.3)

O: spoznava kemijsko enačbo kot simbolni zapis kemijske reakcije in na podlagi zapisa razlikuje med reaktanti in produkti;

SC (1.1.2.2)

I: spoznava pravila za urejanje kemijskih enačb;

I: spoznava, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase snovi.

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » loči med fizikalnimi in kemijskimi spremembami snovi na preprostih primerih iz življenja in na izbranih primerih (opažanj eksperimenta in/ali iz besedilnega zapisa/opisa eksperimenta);
- » opredeli kemijsko reakcijo kot snovno in energijsko spremembo;
- » razlikuje med pojmom reaktant in produkt ter prepozna reaktante in produkte na podlagi zapisa besedne in/ali simbolne kemijske enačbe oz. prepozna/določi reaktante in produkte kemijske reakcije na podlagi opažanj oz. opisa eksperimenta;
- » zapiše besedno enačbo kemijske reakcije;
- » pojasni, da za kemijske reakcije velja zakon o ohranitvi mase.

TERMINI

- fizikalna sprememba ◦ kemijska sprememba ◦ kemijska reakcija ◦ snovna sprememba
- kemijska enačba ◦ reaktanti ◦ produkti ◦ zakon o ohranitvi mase ◦ energijska sprememba

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki za temo/skupino ciljev

Tema *kemijska reakcija – snovna in energijska sprememba* temelji na razvijanju eksperimentalnega pristopa, veščin in ob upoštevanju pravil varnega dela s snovmi ter prispeva k razvijanju vseh treh gradnikov naravoslovne pismenosti (NP), še posebej 1. in 2. gradnika NP: naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov ter naravoslovno-znanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov. Pri obravnavi teme je pomembna stalna povezava treh ravni kemijskih pojmov, makroskopske, submikroskopske in simbolne. Pri tem je priporočljivo, da obravnave teme ne začnemo s simbolno ravno, temveč izhajamo iz makroskopske ravni, izhajajoč iz življenjskih izkušenj ter predznanja udeležencev. Izhajamo iz osnovnih kemijskih konceptov: snov, spremembe snovi, kemijski jezik, zgradba atomov in ionov, povezovanje delcev, ki jih udeleženci razvijajo skozi naravoslovno-kemijsko vertikalno pri predmetu naravoslovje. Za razumevanje kemijskih reakcij je priporočljiva uporaba raznolikih vizualizacijskih sredstev, submikro prikazov kemijskih reakcij.

Pri doseganju ciljev te teme je eksperimentalno delo dobrodošlo. Priporočljivo je, da se določene poskuse, ki lahko zaradi nepravilne izvedbe postanejo nevarnejši, izvede učitelj demonstracijsko, pri tem je nujno, da eksperimenta ne uporabljamo kot sredstva za spodbujanje situacijskega interesa, temveč za makroskopski prikaz kemijskega pojava, ki omogoča doseg učnega cilja in standarda znanja. Kemijske poskuse, ki prikazujejo kemijske spremembe, pri katerih uporabljamo strupene snovi ali te nastanejo ali je hitrost kemijske reakcije prevelika, prikažemo s posnetki eksperimentov. Pomembno pa je, da učitelji izbirajo take posnetke, ki so pripravljeni v skladu s

smernicami snemanja poskusov in so didaktično neoporečni. Tem smernicam mora slediti tudi učitelj, če sam posname poskuse, ki jih nato uporabi pri pouku. Pri demonstraciji in/ali samostojni izvedbi eksperimenta razvijamo poleg veščin eksperimentalnih tehnik tudi veščine natančnega opazovanja, opisa/zapisa opažanj, ugotovitev ter oblikovanja sklepov z uporabo ustreznega strokovnega jezika. Ne pozabimo upoštevati trojne narave predstavitve kemijskih pojmov in vrstnega reda pri tem. Ni priporočljivo začeti z zapisovanjem besednih enačb kemijskih reakcij, ne da bi prej prikazali oz. izvedli eksperiment za določeno reakcijo. Pred vpeljavo simbolnega zapisa za kemijske reakcije je priporočljivo izvesti/demonstrirati eksperiment za ponazoritev zakona o ohranitvi mase, ki velja za kemijske reakcije. Nato lahko s pomočjo submikro predstavitev zakon razložimo, in sicer lahko prikažemo, da kolikor atomov ene vrste vstopi v kemijsko reakcijo, toliko jih kot produktov tudi izstopi iz nje. Število atomov se ne spremeni, spremeni pa se njihova razporeditev v delcih snovi.

Pri zapisovanju kemijskih enačb se osredotočamo na besedni zapis enačb z uporabo imen snovi, ki so reaktanti in produkti.

Na preprostih primerih lahko udeležencem poleg zraven besednega zapisa kemijske enačbe prikažemo tudi simbolni zapis.

Udeležencem pojasnimo, da kemijska reakcija ni le snovna sprememba, ampak tudi energijska sprememba. To dejstvo lahko ponazorimo na različne načine (eksperimentalno, demonstracijsko, preko videoposnetka, na katerem prikažemo npr. segrevanje posode, oddajanje svetlobe, sproščanje elektrike idr.).

Pomembno je, da ne uporabljamo napačnih pojmov, ki spodbujajo nastanek napačnih razumevanj, kot so nastajanje energije in poraba energije, ker to ni v skladu s prvim zakonom termodinamike.

Opozorimo, da te pojme napačno uporabljajo v medijih in vsakodnevni komunikaciji, predvsem kadar je govor o proizvodnji in porabi električne ali toplotne energije.

Prizadevamo si za sodelovalno učenje oz. uporabo na udeležence osredinjenih učnih metod.

Za spodbujanje situacijskega interesa udeležencev za učenje o kemijski reakciji – snovni in energijski spremembi – lahko izvedemo raznolike eksperimente za učenje v kontekstu, s poudarkom, da kemijske spremembe niso omejene le na kemijski laboratorij, pač pa se dogajajo tudi v življenju. Pri izbiri eksperimentov spodbujamo horizontalno in vertikalno medpredmetno povezovanje z biologijo, fiziko, matematiko.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti

Primeri eksperimentov, ki jih udeleženci lahko izvedejo samostojno, so:

- » skrivnost šumečih tablet (snovne in energijske spremembe, razlikovanje med fizikalnimi in kemijskimi spremembami),



- » lava lučka: <https://www.youtube.com/watch?v=qULZM7GdYMA>
(<https://www.youtube.com/watch?v=qULZM7GdYMA>)
- » vzhajanje testa (za kruha ali piškote), alkoholno vrenje, mlečnokislinsko vrenje, kuhanje krompirja,
- » alkoholno vrenje: <https://www.youtube.com/watch?v=Cv-b0NdHZfs>
(<https://www.youtube.com/watch?v=Cv-b0NdHZfs>)
- » mlečnokislinsko vrenje: <https://www.youtube.com/watch?v=3vEaLrsaN68>
(<https://www.youtube.com/watch?v=3vEaLrsaN68>)

Ekspirimenti za razlikovanje med fizikalnimi in kemijskimi spremembami:

- » fizikalne (npr. taljenje ledu, taljenje voska, vrenje vode, raztapljanje in kristalizacija saharoze ali natrijevega klorida) in kemijske (rjavenje železa, *gorenje magnezija*, peka palačink, gnitje sadja, kuhanje jajc ...)
- » taljenje voska: <https://www.youtube.com/watch?v=slbgp4Yy33Y>
(<https://www.youtube.com/watch?v=slbgp4Yy33Y>)
- » kristalizacija: <https://www.youtube.com/watch?v=l7wJNRZpDT4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=l7wJNRZpDT4>)
- » gorenje magnezija: <https://www.youtube.com/watch?v=3cJ7FiyUgZM>
(<https://www.youtube.com/watch?v=3cJ7FiyUgZM>)
- » rjavenje železa: https://www.youtube.com/watch?v=cn_Vom--b4A
(https://www.youtube.com/watch?v=cn_Vom--b4A)

Pri tej temi smo prizanesljivi do izvedbe atraktivnih poskusov za prikaz konteksta raznolike uporabe in tudi nevarnosti (nenadnih, nenadzorovanih) kemijskih reakcij v življenju, pri čemer razvijamo spoznavne procese, kot so opazovanje, zapis opažanj, primerjanje, analiziranje, sklepanje. Primeri takih eksperimentov so:

- » reakcija sode bikarbone in kisa: <https://www.youtube.com/watch?v=3ZEUAwkJTOI>
(<https://www.youtube.com/watch?v=3ZEUAwkJTOI>)
- » kameleon: <https://www.youtube.com/watch?v=OKurcQt3ZOU>
(<https://www.youtube.com/watch?v=OKurcQt3ZOU>)
- » faraonove kače: <https://www.youtube.com/watch?v=GvprmCVdCTI>
(<https://www.youtube.com/watch?v=GvprmCVdCTI>)
- » slonova zobna pasta: https://www.youtube.com/watch?v=ItY_jEV4j4E
(https://www.youtube.com/watch?v=ItY_jEV4j4E)
- » mavrična voda: <https://www.youtube.com/watch?v=718LXQUKKIM>
(<https://www.youtube.com/watch?v=718LXQUKKIM>)

→ Vizualizacija:



» interaktivni periodni sistem (<https://webelements.com/> (<https://webelements.com/>); Periodni Sistem - Ptable (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>)).

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *povezovanje delcev/gradnikov* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.1.1) **SC** (1.1.2.1) **SC** (1.1.2.2) **SC** (3.2.4.2) **SC** (5.3.4.1) **SC** (5.3.5.1) **SC** (5.3.5.3), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovna besedila	[c-g-badge](1.1.1.1) - Razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.), pri posameznih predmetih.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.1) - Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.2) - Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Podjetnost	K dejanjem	Sodelovanje	[c-g-badge](5.3.4.1) - Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.1) - Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.3) - Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti, prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov (NP2), pri čemer učenec opisuje, načrtuje, izvede in ovrednoti poskuse/raziskave ter predlaga načine naravoslovnoznanstvenega obravnavanja vprašanj ter v različnih prikazih in na več načinov naravoslovnoznanstveno analizira in ovrednoti podatke, trditve in argumente ter povzema ustrezne zaključke, kar izkaže tako, da:

- » 2.1 - prepozna in presoja vsebine, ki jih je možno naravoslovnoznanstveno raziskati, in opredeli raziskovalni problem,
- » 2.2 - zastavlja raziskovalna vprašanja,
- » 2.3 - oblikuje ustrezne napovedi/hipoteze (za eksperimente, raziskavo),
- » 2.4 - po korakih (znanstvenega raziskovanja) načrtuje potek raziskave,
- » 2.5 - skrbi za varno, odgovorno in načrtno izvajanje raziskave ter ustrezno uporablja pripomočke,
- » 2.6 - uredi, analizira in interpretira (pri eksperimentu oz. v raziskavi pridobljene) podatke,
- » 2.7 - analizira (kritično presoja) izvedbo raziskave, predlaga izboljšave in komunicira rezultate eksperimenta, raziskave.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.



ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema obravnava izbrane elemente periodnega sistema, ki jih srečujemo v vsakdanjem življenju. Spoznavamo naravne vire elementov in njihovih spojin ter značilne lastnosti in uporabo v življenju ter pomen in vlogo kemijske industrije oziroma kemije v sodobnih tehnologijah oz. sodobnem svetu. Ureditvev elementov v periodni sistem in njihove lastnosti povežemo z elektronsko zgradbo atomov. V okviru teme uporabljamo in predstavljamo podatke iz različnih virov oziroma zbirk podatkov in s tem razvijamo zmožnosti izražanja spoznanj v različnih besedilnih vrstah. Pri proučevanju lastnosti elementov in njihovih spojin uporabljamo eksperimentalno-raziskovalni pristop oziroma poglobljamo laboratorijske spretnosti, znanje o varnem eksperimentalnem delu in skrbi za kemijsko varnost.

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

CILJI

Udeleženeec:

O: pogloblja spoznavanje naravnih virov elementov in njihovih spojin (zrak, voda, zemeljska skorja) in antropogene vire ter presoja kratkoročne in dolgoročne (iz)rabe virov na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni;

SC (2.2.1.2 | 2.1.3.1 | 2.2.2.1)

I: *nadgrajuje razumevanje soodvisnosti med elektronsko zgradbo atoma in lego elementa v PSE ter njegovimi lastnostmi;*

O: spoznava značilne lastnosti in uporabo elementov Li, K, Ca, Mg, Fe, Cu, O, N, P, F in Cl;

O: razlikuje med kovinskimi in nekovinskimi lastnostmi elementov v PSE;

O: spoznava pomen in vlogo kemijske industrije pri pridobivanju/predelavi najrazličnejših snovi (spojin) v sodobnih tehnologijah in njihov vpliv na okolje.

SC (1.1.1.1 | 2.2.2.1 | 4.4.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » **našteje** in opiše **naravne vire elementov in spojin**;
- » **uvrsti element med kovine ali nekovine na podlagi njegove lege v PSE**;
- » **našteje in primerja značilne lastnosti kovinskih in nekovinskih elementov** (videz – kovinski sijaj, agregatno stanje, električna in toplotna prevodnost, trdnost, kovnost, gostota, temperatura tališča in vrelišča);
- » pozna značilne lastnosti elementov Li, K, Ca, Mg, Fe, Cu, O, N, P, F, Cl ter njihove spojine;*
- » opiše pomen kemijske industrije pri pridobivanju oz. predelavi najrazličnejših snovi in vlogo kemije v sodobnih tehnologijah.

* Litijeve baterije, NaCl – fiziološka raztopina, kuhinjska sol; natrijevi, kalijevi ioni – elektroliti; magnezijevi ioni – delovanje mišic, $MgCO_3$ – prah za plezanje; kalcijevi ioni – kosti, trdota vode, $CaCO_3$, gašeno apno, žgano apno; »NPK« – umetna gnojila – agronomija; klorove spojine – belilna sredstva, dezinfekcija vode, klorovodikova kislina – želodčna kislina, PVC; fluoridi – zobna pasta; potapljači – jeklenke; prehodni elementi – Fe in njegove zlitine (jeklo), Cu.

TERMINI

- elementi v periodnem sistemu
- viri elementov
- viri spojin
- nekovinske lastnosti elementov
- kovinske lastnosti elementov
- sodobne tehnologije
- kemijska industrija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki teme

Tema elementi v periodnem sistemu se navezuje na predhodne obravnavane teme. Priporočljivo je, da pri obravnavi lastnosti elementov in njihovih spojin izhajamo iz poznavanja zgradbe atoma. Pri spoznavanju lastnosti elementov se osredotočamo na lastnosti, kot so videz (kovinski sijaj), agregatno stanje, električna in toplotna prevodnost, trdnost, kovnost, gostota, temperatura tališča in vrelišča, saj je od njih odvisna uporaba elementov v sodobnih tehnologijah, industriji, kar nam omogoča življenje, kot ga poznamo danes. Pri tem je ob pogovoru in različnih predstavitev treba poudariti, da povsod po svetu ljudje ne živijo tako kot v Sloveniji ali Evropi in da sodobna tehnologija in produkti sodobne industrije niso dostopni vsem ljudem na planetu. Za spoznavanje elementov in/ali spojin, ki burno reagirajo z določenimi snovmi, je priporočena demonstracija poskusov (učiteljeva izvedba ali posnetki eksperimentov).

Pomembno je tudi poudariti, da se za sodobne tehnologije uporabljajo tudi nekateri elementi, ki so redki v človeku dostopnem delu Zemlje (elementi redkih zemelj, Značilnosti, uporaba, pomen in geopolitika redkih zemelj (<https://sl.renovablesverdes.com/redka-zemlja/>)), da jih bo lahko

kmalu zmanjkalo in s tem tudi sodobne tehnologije, ki smo jo danes vajeni, ne bo več mogoče proizvajati. Pri tem poudarjamo trajnostnost in skrb za recikliranje ter odločitev za nakup novih tehnologij res takrat, ko jih potrebujemo (npr. mobilni telefoni – kupimo novega, ko se nam pokvari, ne ko pride na trg nova serija iste vrste telefona, saj so nekateri elementi, ki so sestavni del telefona zelo redki v naravi, npr. lantanidi (cerij, neodim, lantan); magneti za slušalke, trde diske in zaslone; tantal – kondenzatorji in druga elektronika; litij – baterije; indij – zaslone; galij – polprevodnikov in optične naprave; nikelj – baterije in elektronika; zlato in srebro – elektronska vezja in kontakti). Za prikaz redkih elementov, ki bi jih lahko zmanjkalo v naslednjih sto letih, lahko uporabimo periodni sistem elementov, ki ga je razvilo Evropsko kemijsko društvo in kaže vsaj šest takih elementov, ki sestavljajo mobilne telefone (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/z30d77y> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/z30d77y>)). Pri načrtovanju, katere elemente in njihove spojine bomo podrobneje predstavili, je treba upoštevati njihovo uporabnost za naše življenje. Tako je priporočljivo iz prve in druge skupine periodnega sistema predstaviti Li, K, Mg in Ca, od prehodnih elementov Fe, Cu, iz 15. skupine N, P, iz 16. skupine O, od halogenih elementov spoznajo udeleženci F, Cl. Za poglobljanje znanja lahko predstavimo tudi prehodne elemente, kot so Zn, Pb, Ag, Pt. Pri uporabnosti in pomenu elementov ter njihovih spojin je priporočljivo poudariti npr., da se NaCl nahaja v fiziološki raztopini in kuhinjski soli; pomen natrijevih in kalijevih ionov kot elektrolitov v celicah; pomen magnezijevih in kalcijevih ionov za delovanje mišic in za kosti ter vpliva na trdoto vode; CaCO₃ kot vir za gášeno apno (Ca(OH)₂), žgano apno (CaO); umetna gnojila, NPK; klorove spojine – belilna sredstva, dezinfekcija vode, klorovodikova kislina je želodčna kislina in pomembna za industrijo umetnih mas (PVC) kloriranih organskih spojin, čiščenje kovin; fluoridi v zobni pasti, ker se fluoridni ioni vgradijo v sklenino zob, kar povzroča večjo odpornost na bakterijske metabolite v ustih; prehodni elementi so pomembni v gradbeništvu, kot recimo Fe in njegove zlitine (jeklo), Cu (električni kablji).

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ **Eksperimenti:** primeri eksperimentov, ki jih v okviru teme udeleženci lahko izvedejo samostojno, so:

- » primerjava značilnih lastnosti kovin in nekovin (videz – kovinski sijaj, agregatno stanje <https://www.youtube.com/watch?v=26faogpnFlo> (<https://www.youtube.com/watch?v=26faogpnFlo>))
- » rjavenje železa,
- » lastnosti klorovih spojin, npr. eksperiment »očistimo krpice, popackane s črnimom«.

→ **Dejavnosti:** pri obravnavi teme se lahko odvijajo različne dejavnosti, kot so npr. priprava osebnih izkaznic kemijskih elementov (ime, simbol, izvor imena, odkritje, lega v periodnem sistemu, lastnosti, nahajališče, pridobivanje, uporaba in pomen za človeka), tržnica kemijskih elementov (vsak učenec posvoji izbrani kemijski element in ga poskuša prodati, tako da navaja njegove dobre lastnosti, prednosti), priprava reklamnih oglasov za izbrane kemijske elemente, priprava razstave o kemijskih elementih (možnosti medpredmetnih povezav z likovno umetnostjo ter tehniko in tehnologijo).



→ Vizualizacija:

- » interaktivni periodni sistem elementov (<https://webelements.com/> (<https://webelements.com/>)),
- » kemijske spojine (<https://www.compoundchem.com/>),
- » videoposnetki eksperimentov vseh elementov (All Chemical Elements in Order - Periodic Videos - YouTube (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/o0b7q8b>)), različnih spojin (Molecular Videos - Periodic Videos - YouTube (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/7lith2u>)),
- » interaktivni periodni sistem elementov (<https://webelements.com/>, <https://ptable.com/?lang=sl#Properties>, Periodic Table: Video (<https://periodic-table.rsc.org/video>)).

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *elementi v periodnem sistemu* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.1.1) **SC** (2.1.3.1) **SC** (2.2.1.2) **SC** (2.2.2.1) **SC** (3.2.4.1) **SC** (3.2.4.2) **SC** (4.1.1.1) **SC** (4.1.2.1) **SC** (4.4.4.1) **SC** (5.3.4.1) **SC** (5.3.5.3), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovna besedila	[c-g-badge](1.1.1.1) - Razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.), pri posameznih predmetih.
Trajnostni razvoj	Poosebljanje vrednot trajnosti	Promoviranje narave	[c-g-badge](2.1.3.1) - Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnosti	Sistemsko mišljenje	[c-g-badge](2.2.1.2) - Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnosti	Kritično mišljenje	[c-g-badge](2.2.2.1) - Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogojene z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.1) - Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.1.1) - Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.2.1) - Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
Digitalna kompetentnost	Varnost	Varovanje okolja	[c-g-badge](4.4.4.1) - Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.
Podjetnost	K dejanjem	Sodelovanje	[c-g-badge](5.3.4.1) - Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.3) - Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti (NP 1, NP 2 in NP 3), prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov (NP1): 1.2 - učenec iz virov pridobiva ustrezne in relevantne informacije za razlago pojmov in pojavov ter pozna/uporablja znanstvene podatkovne zbirke.

3. VIO

- a) samostojno poišče podatke/informacije za razlago
- b) pozna in uporablja različne vire in jih ustrezno navaja
- c) presoja ustreznost podatkov/informacij iz različnih virov in zanesljivost virov
- d) pozna in uporablja predlagane relevantne in zanesljive podatkovne zbirke (baze podatkov)

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.



KISLINE, BAZE IN SOLI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema obravnava kisline, baze in soli v našem neposrednem okolju. Obravnavamo lastnosti, pomen in uporabo kislin, baz in soli v življenju ter njihov vpliv na okolje. Uporabimo pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti oziroma bazičnosti vodnih raztopin ter spoznamo indikatorje, kot snovi, s katerimi lahko ocenimo pH vrednost vodnih raztopin. Spoznamo reakcijo nevtralizacije, s poudarkom na pomenu in njeni uporabi na primerih iz življenja. Pri spoznavanju, proučevanju snovi razvijamo eksperimentalno-raziskovalni pristop in uporabljamo ustrezen kemijski jezik ter vizualizacijo.

KISLINE, BAZE IN SOLI

CILJI

Udeleženc:

O: proučuje nekatere kisle in bazične snovi iz neposrednega okolja, njihove nevarne lastnosti, pomen in uporabo v življenju, tako da v različnih bralnih gradivih in digitalnih okoljih išče podatke in informacije ter pri tem razvija zmožnost izražanja teoretičnih spoznanj v različnih besedilnih vrstah;

SC (4.1.1.1 | 1.1.1.1)

O: pogloblja znanje in veščine varnega in odgovornega ravnanja s kislimi in bazičnimi snovmi kot jedkimi snovmi, v skrbi za ohranjanje lastnega zdravja in zdravja drugih ter okolja;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)

O: spoznava različne indikatorje za razlikovanje med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi vodnimi raztopinami;

O: načrtuje in/ali izvaja eksperiment z uporabo indikatorjev za razlikovanje med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi vodnimi raztopinami z raziskovalnim pristopom ter pri tem varno in odgovorno ravna in razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah;

SC (3.2.4.2 | 5.3.5.1 | 1.1.1.1)

O: spoznava pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti in bazičnosti vodnih raztopin in njeno uporabo;

O: varno in odgovorno izvaja eksperimente za določitev/ocenitev pH vodnih raztopin ter razvija zmožnost izražanja rezultatov eksperimenta v različnih besedilnih vrstah;

SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 1.1.1.1)



O: spoznava reakcije nevtralizacije na preprostih primerih iz življenja s poudarkom na pomenu in uporabi nevtralizacije za ohranjanje zdravja;

SC (3.2.4.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženeec:

- » našteje različne vire snovi s kislimi in bazičnimi lastnostmi (hrana, pijača oz. različni živilski izdelki, izdelki za osebno higieno, čistila, zdravila) ter pozna pomen in uporabo nekaterih snovi s kislimi in bazičnimi lastnostmi v življenju (klorovodikova kislina, žveplova kislina, natrijev hidroksid, amonijak, natrijev hidrogenkarbonat);
- » varno in odgovorno ravna/rokuje s snovmi s kislimi in bazičnimi lastnostmi v skrbi za zdravje in okolje ter pozna osnove prve pomoči v primeru nezgod pri delu z jedkimi snovmi;
- » pozna pojma indikator in univerzalni indikator ter obstoj različnih indikatorjev za določevanje kislosti in bazičnosti vodnih raztopin;
- » eksperimentalno loči med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi vodnimi raztopinami z uporabo indikatorjev (lakmus, izvleček iz barvil rdečega zelja);
- » opiše in uporabi pH-lestvico kot merilo za oceno kislosti oz. bazičnosti vodnih raztopin;
- » eksperimentalno izmeri pH vrednost vodnih raztopin s pomočjo barvne lestvice univerzalnega indikatorja (pH lističi univerzalnega indikatorja) ter na podlagi meritve določi kislost, bazičnost ali nevtralnost vodne raztopine izbrane snovi;
- » loči med kislino in bazo na podlagi zapisanega imena *in/ali formule*;
- » pozna imena *in formule* nekaterih kislin (klorovodikova kislina, žveplova kislina, fluorovodikova kislina, dušikova kislina, ogljikova kislina, fosforjeva kislina) in baz (natrijev hidroksid, kalcijev hidroksid, amonijak);
- » opredeli reakcijo med kislina in bazami kot reakcijo nevtralizacije, *pri kateri nastane sol in voda*;
- » našteje in opiše primere reakcij nevtralizacij iz življenja ter pri tem razloži njihov pomen (odstranjevanje vodnega kamna; prva pomoč pri zgagi; apnenje kisle zemlje; umivanje zob).

TERMINI

◦ kisle snovi ◦ bazične snovi ◦ jedkost ◦ indikatorji ◦ pH-lestvica ◦ nevtralizacija

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki teme

Tema kisline, baze in soli temelji na obravnavi kislin, baz in soli v našem neposrednem okolju, spoznavanju pH-lestvice, indikatorjev in reakcije nevtralizacije. Pri reakciji nevtralizacije poudarimo njen pomen in uporabo na primerih iz življenja. Tema temelji na predhodno pridobljenem znanju po celotni kemijski vertikali Horizontalno se tema medpredmetno povezuje s fiziko, biologijo, geografijo. Procesno naj bodo poudarjene dejavnosti eksperimentalnega dela, submikroskopskih prikazov in/ali delo z različnimi viri.

Kisline, baze in soli imajo pomembno vlogo v našem življenju, saj se z njimi vsakodnevno srečujemo, zato je pri obravnavi kemijskih pojmov nujna stalna povezava s kontekstom življenjskih situacij (npr. kisline, baze in soli v naravi, kuhinji, gospodinjstvu, industriji, kmetijstvu). Prevladujoče metode pri tej temi naj bodo, eksperimentalno delo, sodelovalno učenje, na udeležence osredinjeni pouk ter uporaba različnih virov (pisni in digitalni). Z aktivnim poukom udeleženci razvijejo trajnejše znanje, posledično pa jih spodbujamo tudi k večjemu zanimanju za naravoslovje oz. kemijo. Zahtevnejše poskuse izvedemo demonstracijsko, poskuse, ki so zaradi varnosti v razredu težje izvedljivi, pogledamo na posnetkih ali/in jih izvedemo zunaj učilnice. Pomembno je, da ob demonstraciji urimo spoznavne procese, kot so opazovanje, zapis in razlaga opažanj. Pri razlagi opažanj je pomembno, da udeleženci uporabljajo naravoslovno znanje in da jih postopoma navajamo na strokovno terminologijo, saj je naravoslovni jezik za kemijo univerzalen; stremimo h kontinuirani bogatitvi naravoslovnega besedišča. Dobrodošla sta tudi fotografiranje in snemanje poskusov, s čimer ob ponovnem pogledu udeleženci priključijo svoje znanje in ga utrdijo, hkrati pa pridobijo povratne informacije o svojih eksperimentalnih veščinah. Poudarimo pravilno uporabo pojmov indikator in univerzalni indikator ter obstoj različnih indikatorjev za določanje kislosti, bazičnosti ali nevtralnosti vodnih raztopin (npr. pH indikatorski listič, izvleček iz rdečega zelja) ter pH-lestvico. Pri razlagi novih pojmov vedno izhajamo iz makroskopske komponente, saj tema omogoča veliko enostavnega eksperimentalnega dela, ki naj ga udeleženci, kolikor je mogoče, izvajajo individualno (npr. določanje pH snovi, ki jih uporabljamo v življenju – limonin sok, soda bikarbena, različni čaji, kava, mleko, tekoče milo, čistilo za vodni kamen, čistilo za odmaševanje odtokov, čistilo za pečico, varikina). Pri določanju pH vrednosti vodnih raztopin je priporočena uporaba različnih indikatorjev, npr. izvleček iz rdečega zelja, raztopina univerzalnega indikatorja, univerzalni indikatorski papirčki, digitalni pH-meter, pH-senzor idr. Raznolikost uporabe indikatorjev, digitalnih pH-metrov, pH-senzorjev spodbuja primerjavo rezultatov in njihovo kritično vrednotenje. Kemijske pojme opišemo na makroskopski, submikroskopski in simbolni ravni, pri čemer je ključno, da udeleženci razumejo posamezne ravni ter jih znajo smiselno povezati v celoto.

Med eksperimentalnim delom, demonstracijo spodbujamo udeležence k razvijanju spoznavnih procesov, k varnemu in odgovornemu ravnanju/rokovanju s kislimi in bazičnimi snovmi v skrbi za zdravje in okolje. Udeležence seznanimo z osnovami prve pomoči v primeru nezgode z jedkimi snovmi.

Pri poimenovanju in/ali zapisu formul nekaterih kislin se omejimo na te kisline: klorovodikova in žveplova kislino, ostale: fluorovodikova, dušikova, žveplova, ogljikova, fosforjeva pa po izbiri glede na zanimanje udeležencev. Pri poimenovanju in/ali zapisu formul baz pa se omejimo na natrijev hidroksid in amonijak, ostale pa kot pri kislinah vključujemo glede na zanimanje udeležencev. Pri poimenovanju in/ali zapisovanju kislin in baz dosledno upoštevamo in uporabljamo ustrezen strokovni jezik.

Reakcije nevtralizacije so pogoste v življenju, zato pri razlagi vključujemo različne avtentične primere, npr. odstranjevanje vodnega kamna, prva pomoč pri zgagi, uravnavanje pH zemlje, umivanje zob, uporaba antacidov, lajšanje pikov žuželk, in razložimo njihov pomen. Pri razlagi reakcij nevtralizacije poudarimo nastanek vode kot nevtralne snovi in vodne raztopine soli.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti: primeri eksperimentov, ki jih učenci lahko izvedejo samostojno, so:

- » razlikovanje med kislimi, bazičnimi in nevtralnimi vodnimi raztopinami z uporabo različnih indikatorjev,
- » priprava indikatorja iz rdečega zelja, **INDIKATOR IZ RDEČEGA ZELJA IN PRIKAZ NEVTRALIZACIJE** (<https://www.youtube.com/watch?v=BKXlfrucmWc>)
- » določitev/ocenitev pH-vrednosti izbranih vodnih raztopin,
- » reakcija nevtralizacije.

→ Dejavnosti: uporabljamo lahko različna didaktična gradiva, kot so npr. didaktične kemijske kartice, didaktične igre (npr. spomin, domine, puzzle, človek, ne jezi se), različne magnetne in magnetne tablice.

→ Vizualizacija in uporabni viri:

- » Napo – jedko (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/djigqtv>)
- » How Are Strong & Weak Acids Different | Acids, Bases & Alkali's | Chemistry | FuseSchool (začetni del) (<https://youtu.be/RE3CKkkMljo>)
- » Top Strongest Acids Ever (izbrani del) (<https://youtu.be/h7-MzBAF4gY>)
- » virtualni laboratorij (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hexy1xt>)
- » pH lestvica (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ow6aqbl>)
- » vodne raztopine kislin in baz (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n2ky2zq>)
- » Experiments Optimized by Green Chemistry Ideas – Chemical Safety in Science Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kj08la1>)
- » <https://webelements.com/>, <https://ptable.com/?lang=sl#Properties>
- » <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uv7x4y5>

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *kislina, baze in soli* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.1.1) **SC** (2.1.3.1) **SC** (2.2.2.1) **SC** (3.2.4.1) **SC** (3.2.4.2) **SC** (4.1.1.1) **SC** (4.3.1.1) **SC** (5.3.5.1), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovna besedila	[c-g-badge](1.1.1.1) - Razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.), pri posameznih predmetih.
Trajnostni razvoj	Poosebljanje vrednot trajnosti	Promoviranje narave	[c-g-badge](2.1.3.1) - Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi in družbenimi sistemi.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnosti	Kritično mišljenje	[c-g-badge](2.2.2.1) - Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogoje z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.1) - Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.1.1) - Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
Digitalna kompetentnost	Ustvarjanje digitalnih vsebin	Razvoj digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.3.1.1) - Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.1) - Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti: NP 1, NP 2 in NP 3, prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov (NP2).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE LASTNOSTI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema obravnava organske spojine in njihove lastnosti z namenom, da lahko zaznamo smiselnost in pomembnost učenja oz. znanja kemije o organskih spojinah, ki se nahajajo v živih sistemih, ter ga povezujemo z življenjem in okoljem. Spoznamo ogljik kot ključni element organskih spojin, ponovimo proces fotosinteze. Seznanimo se z izbranimi skupinami organskih spojin – ogljikovodiki kot viri energije in ogljikovimi hidrati, maščobami, beljakovinami kot makrohranili, jih primerjamo po kemijski zgradbi ter jih na podlagi tega uvrščamo v posamezne skupine. Prisotnost izbranih organskih spojin v živilih in drugje ugotavljamo s pomočjo dokaznih reakcij. Pri tem prepoznavamo povezave med zgradbo in lastnostmi, opredelimo naravne vire, uporabo, pomen v prehrani in vpliv na zdravje ter pomen v industriji in gospodarstvu. Usvajanje novih pojmov temelji na izvajanju raziskovalno-eksperimentalnega dela in uporabi submikro prikazov.

ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE LASTNOSTI

CILJI

Udeleženec:

- : spoznava ogljikovodike kot osnovno skupino organskih spojin, sestavljene iz ogljika in vodika;
- : primerjalno spoznava metan in etan kot najpreprostejša ogljikovodika;
- : spoznava ogljikove hidrate kot skupino kisikovih organskih spojin, ki poleg ogljika in vodika vsebujejo še kisik ter uporablja modele in submikro prikaze;
- : nadgrajuje poznavanje predstavnikov ogljikovih hidratov kot vrste/skupine makrohranil, ki jih vsebujejo živila, s poudarkom na glukozi;
- : utrjuje poznavanje procesa fotosinteze kot ključne biotske reakcije, pri kateri nastaja glukoza;
- : spoznava preprosto dokazovanje glukoze in škroba ter eksperimentalno ugotavlja njuno prisotnost v živilih;
SC (5.3.5.1 | 5.3.5.3 | 5.3.4.1)
- : raziskuje vire ogljikovih hidratov in se seznanja z njihovim pomenom za življenje (za uravnoteženo oz. zdravo prehrano) in gospodarstvo ter pri tem uporablja ter kritično vrednoti podatke iz različnih virov;
SC (3.2.2.1 | 4.1.2.1 | 1.1.4.1)

- : primerjalno spoznava enostavne in sestavljene ogljikove hidrate;
- : spoznava maščobe kot skupino organskih kisikovih spojin, ki poleg ogljika in vodika vsebujejo še kisik; poenostavljene prikaze zgradbe/kemijske formule različnih maščob primerja po zgradbi z ostalimi makrohranili ter se zaveda pomena maščob kot makrohranila;
 SC (3.2.2.1 | 3.2.2.2 | 3.2.2.3)
- : raziskuje vrste in vire maščob, spoznava vzroke za njihovo pokvarljivost, načine pravilnega hranjenja in priprave hrane;
 SC (5.3.5.1)
- : eksperimentalno ugotavlja topnost, gostoto in gorljivost maščob ter pri tem spoznava in razvija navade odgovornega ravnanja z maščobami, posebej pri segrevanju;
 SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2)
- : spoznava beljakovine (proteine) kot skupino organskih spojin, ki poleg ogljika, vodika in kisika vsebujejo še dušik, ter jih po zgradbi primerja z ostalimi makrohranili;
- : raziskuje vire beljakovin (neposredno in v digitalnem okolju);
 SC (4.1.1.1 | 4.1.2.1 | 5.3.5.1)
- : eksperimentalno spoznava različne dejavnike, ki povzročajo denaturacijo/koagulacijo beljakovin in jih povezuje z varovanjem zdravja;
 SC (1.1.2.2 | 3.2.4.1 | 5.3.5.1)
- : razvija zavedanje pomena beljakovin v prehrani ter posledic njihovega pomanjkanja ali prekomernega vnosa;
 SC (3.2.2.1 | 3.2.2.2 | 3.2.2.3)
- : oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja s povezovanjem vloge makrohranil; kritično vrednoti in oblikuje stališča o problemih proizvodnje hrane, potrošništva in zavržene hrane.
 SC (3.2.2.3 | 2.1.1.1 | 2.4.3.1 | 2.2.1.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » **zapiše opažanja**, načrtuje in/ali izvede **eksperiment za razlikovanje med organskimi in anorganskimi snovmi**;
- » **opredeli ogljikovodike kot skupino organskih spojin**, ki vsebujejo ogljik in vodik;
- » **ugotovi število in vrsto kemijskih vezi**, ki jih tvorijo atomi ogljika in vodika v molekulah organskih spojin;
- » **opiše metan** in etan kot najosnovnejša/najpreprostejša ogljikovodika;
- » **opredeli ogljikove hidrate kot eno od skupin kisikovih organskih spojin**, sestavljeno iz ogljika, vodika in kisika, in kot skupino makrohranil v živilih;

- » razume proces fotosinteze kot ključne biotske reakcije nastanka organskih spojin;
- » *napove in eksperimentalno dokaže prisotnost glukoze in škroba v različnih živilih;*
- » **pozna glavne predstavnike ogljikovih hidratov in njihove vire (glukoza, fruktoza, saharoza, laktoza, škrob, celuloza in glikogen) ter njihov pomen za življenje, zdravje in gospodarstvo;**
- » **pozna delitev ogljikovih hidratov, loči med enostavnimi in sestavljenimi ogljikovimi hidrati na podlagi imena;**
- » **opredeli maščobe kot skupino makrohranil v živilih ter pozna njihov pomen za zdravje;**
- » **ve, da so maščobe ena od skupin organskih spojin, sestavljena iz ogljika, vodika in kisika, ter jih prepozna na podlagi poenostavljenega prikaza zgradbe/kemijske formule;**
- » **pozna vrste in vire maščob;**
- » **opiše osnovne lastnosti maščob (topnost in gostoto glede na vodo, gorljivost) in zna z njimi ustrezno ravnati;**
- » **pozna vzroke za pokvarljivost maščob in posledično njihov vpliv na zdravje;**
- » **opredeli beljakovine kot skupino organskih spojin, sestavljeno iz ogljika, vodika, kisika in dušika, ter jih prepozna na podlagi poenostavljenega prikaza zgradbe/kemijske formule;**
- » **opredeli beljakovine kot skupino makrohranil, njihov pomen za organizem ter posledice pomanjkanja ali prekomernega vnosa beljakovin na zdravje;**
- » **pozna vire beljakovin;**
- » **pozna vlogo beljakovin v organizmu in navede dejavnike, ki povzročajo spremembo v zgradbi beljakovin, in to poveže z varovanjem zdravja;**
- » **uvrsti živila v posamezno skupino makrohranil in razume pomen uravnoteženega vnašanja makrohranil za ohranjanje lastnega zdravja.**

TERMINI

- organske snovi ◦ anorganske snovi ◦ ogljikovodiki ◦ metan ◦ etan ◦ ogljikovi hidrati
- glukoza ◦ fotosinteza ◦ škrob ◦ enostavni ogljikovi hidrati ◦ sestavljeni ogljikovi hidrati
- maščobe ◦ beljakovine ◦ makrohranila

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki za temo/skupino ciljev

Tema sloni na pričakovanih predznanjih, ki so jih udeleženci pridobili iz vsakdanjega življenja in pri izobraževanju, npr. pri pouku naravoslovja (proces fotosinteze in njegov pomen za življenje) in biologije (pri razgradnji hrane sodelujejo prebavila). Ker so udeleženci že pridobili osnovne

veščine eksperimentalnega dela, kot so varni postopki, natančno merjenje in zapisovanje rezultatov, lahko usvajanje novih pojmov temelji tudi na izvajanju raziskovalno-eksperimentalnega dela in uporabi submikro prikazov. Obravnavana tema organske spojine in njihove lastnosti naj temelji na zaznavanju smiselnosti in pomembnosti učenja o organskih spojinah, ki se nahajajo v živih sistemih, ter povezovanju z življenjem in okoljem. Poudarek naj bo na spojinah, ki sestavljajo organizem. Vključevati je treba interdisciplinarni pristop (povezovanje kemijskih vsebin z biologijo, naravoslovjem, ekologijo, geografijo in zdravjem).

Pri temi je pomembno, da udeleženci spoznajo razlike med anorganskimi in organskimi snovmi, da je ogljik ključni element za življenje na Zemlji in da vse organske spojine vsebujejo ogljik. Na podlagi eksperimentalnega dela – gorenje sveče – lahko sklepajo na zgradbo ogljikovodikov. S pomočjo različnih submikro prikazov, modelov molekul, strukturnih formul oz. poenostavljenih prikazov kemijskih formul iščejo podobnosti in razlike v zgradbi različnih preprostih ogljikovodikov. Učitelj izvede poskus segrevanja sladkorja tako, da ta počrni; udeleženci primerjajo opažanja z eksperimentom gorenja sveče oz. ogljikovodika. Samostojno z različnimi viri raziščejo pomen in vire ogljikovih hidratov (glukoza, saharoza,, škrob, celuloza) za življenje, zdravje in gospodarstvo. Izpostavimo, da ogljikovih hidratov ne uporabljamo samo za hrano, ampak tudi za oblačila, gradnjo bivališč, gretje, papir. Ravno tako jih lahko seznanimo, da za razliko od rastlinskega telesa, telesa živali (in seveda človeka) vsebujejo zelo malo ogljikovih hidratov glede na telesno maso. Pri teh učnih vsebinah je priložnost za notranjo diferenciacijo.

Udeleženci naj eksperimentalno spoznajo dokazno reakcijo za prisotnost maščob ter osnovne lastnosti maščob (topnost, gostota, emulzija, gorljivost, pokvarljivost). Opozoriti jih moramo tudi na varno oz. ustrezno delo pri segrevanju ter morebitne nevarnosti in kako preventivno ukrepamo v primeru nezgode. Lahko preizkušamo kurilnost oreščkov, da udeleženci spoznajo, da so maščobe hranilo z visoko energetsko vrednostjo, in povežemo učno temo z vsebinami, pridobljenimi pri pouku fizike (prehajanje toplote).

Pomen beljakovin kot makrohranil za življenje, zdravje in gospodarski pomen naj temelji na beljakovinah, ki jih udeleženec pozna iz vsakodnevnega življenja. Učne vsebine se navezujejo tudi na vsebine, pridobljene pri pouku biologije (npr. beljakovine).

Pri pouku spodbujamo sodelovalno delo v skupinah pri reševanju konkretnih problemov (notranja diferenciacija) in okoljski aktivizem (prekomerne količine zavržene hrane ter uporabo različnih vrst embalaže, v kateri je shranjeno živilo). S pomočjo spletnih kalkulatorjev lahko izračunamo ogljični odtis dnevnega/tedenskega jedilnika. Možnosti diferenciacije so pri udeležencih, ki izkazujejo večji interes, da izvedejo analizo energijskih/proteinskih ploščic ali napitkov, ki jih uporabljajo, glede vsebnosti beljakovin in sladkorja itd. ali pa uporabijo aplikacijo Veš, kaj ješ za analizo živil.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti: aktivno učenje z uporabo raziskovalnih metod in/ali eksperimentalnega dela (raziskovalno-eksperimentalnega dela) ter opazovanja za spodbujanje radovednosti in kritičnega mišljenja:

» razlikovanje med organskimi in anorganskimi snovmi,



- » gorenje parafinske sveče,
- » segrevanje sladkorja,
- » dokaz škroba z jodovico,
- » dokaz glukoze (dokazni lističi),
- » preprosta dokazna reakcija za prisotnost maščob,
- » lastnost maščob (olja, masla, margarine),
- » gorenje oreščkov, gorljivost maščob,
- » dokazna reakcija za beljakovine.

→ Vizualizacija in dejavnosti:

- » izdelava zbirke organskih snovi, primerjalno organske/anorganske spojine npr. iz domačega okolja,
- » uporaba vizualnih pripomočkov: submikro prikazi, modeli molekul in interaktivne predstavitve, ki pomagajo vizualizirati abstraktne kemijske pojme,
- » razprave o vlogi organskih spojin v prehrani, zdravju, industriji ter njihovem vplivu na okolje (pro et contra, igra vlog).
- » Izračunaj ekološki odtis - IZO (<https://izo.si/izracunaj-ekoloski-odtis/>)
- » Veš kaj ješ (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/291800/>)
- » Kako zagori olje v ponvi? <https://www.youtube.com/watch?v=iVxYYYhqVZY>
(<https://www.youtube.com/watch?v=iVxYYYhqVZY>)
- » How is sugar cane processed? <https://www.youtube.com/watch?v=vCLEYmugfDw>
(<https://www.youtube.com/watch?v=vCLEYmugfDw>)

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *organske spojine in njihove lastnosti* so integrirani naslednji skupni cilji: **SC** (1.1.2.2) **SC** (1.1.4.1) **SC** (2.1.1.1) **SC** (2.2.1.1) **SC** (2.4.3.1) **SC** (3.2.2.1) **SC** (3.2.2.2) **SC** (3.2.2.3) **SC** (3.2.4.1) **SC** (3.2.4.2) **SC** (4.1.1.1) **SC** (4.1.2.1) **SC** (5.3.4.1) **SC** (5.3.5.1) **SC** (5.3.5.3), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	SC (1.1.2.1) – se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	SC (1.1.2.2) – se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Razumevanje pomena branja	SC (1.1.4.1) – pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Trajnostni razvoj	Posebljanje vrednot trajnostnosti	Vrednotenje trajnostnosti	SC (2.1.1.1) – kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo v navezavi na svoje trenutne zmožnosti in družbeni položaj
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnostnosti	Sistemsko mišljenje	SC (2.2.1.1) – k izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika
Trajnostni razvoj	Ukrepanje za trajnostnost	Individualna iniciativa	SC (2.4.3.1) – se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni in politični ravni
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	SC (3.2.2.1) – razume pomen uravnotežene prehrane
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	SC (3.2.2.2) – razvija navade zdravega prehranjevanja
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	SC (3.2.2.3) – oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	SC (3.2.4.1) – spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	SC (3.2.4.2) – ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	SC (4.1.1.1) – izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	SC (4.1.2.1) – analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin
Podjetnost	K dejanjem	Sodelovanje	SC (5.3.4.1) – sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	SC (5.3.5.1) – z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	SC (5.3.5.3) – prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti: NP 1 (naravoslovnnoznanstveno razlaganje pojavov, posebej NP 1.4 prepoznava in razlaga možno uporabo ter vplive in posledice naravoslovnega znanja za posameznika, družbo, naravo in okolje), NP 2 (naravoslovnnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov) in NP 3 (odnos do naravoslovja).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena kemijskemu poznavanju fosilnih goriv oz. ogljikovodikov, polimerov in posledic njihove rabe. Spoznamo nafto kot zmes ogljikovodikov, kot vir za pridobivanje energije in njenih derivatov ter drugih snovi, ki jih uporabljamo vsak dan. Pri proučevanju spojin ogljika in vodika uporabljamo strokovni jezik in submikro prikaze. Iščemo razloge za številčnost ogljikovih spojin, usvajamo poimenovanje in različne vrste kemijskih formul za zapise ogljikovodikov. Eksperimentalno, z modeli ter zbirkami podatkov spoznavamo (kemijske in fizikalne) lastnosti ogljikovodikov. Zavedamo se nevarnosti zgorevanja ogljikovodikov za okolje in zdravje ter kritično vrednotimo vpliv delovanja človeka na okolje. Računamo masni delež ogljika v spojinah in to povezujemo s sajavostjo plamena. Spoznavamo (nastanek) vrste in uporabo izbranih sinteznih polimerov in z njimi povezano problematiko onesnaževanja.

NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI

CILJI

Udeleženec:

- : spoznava nafto in zemeljski plin kot ključna vira organskih spojin (zlasti ogljikovodikov) in kot neobnovljiva vira energije;
- : spoznava sestavo in lastnosti nafte ter izbrane derivate z njihovo uporabo in vplivom na okolje ter zdravje;
- : proučuje različne ukrepe za varno in odgovorno ravnanje z naftnimi derivati;
SC (3.2.4.2)
- : spoznava osnovne skupine ogljikovodikov (alkane, alkene, alkine, cikloalkane);
SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)
- : spoznava različne vrste zapisov kemijskih formul ogljikovodikov in njihovo sporočilnost;
SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)
- I: *spoznava delitev ogljikovodikov po različnih kriterijih na ciklične in aciklične ter nasičene in nenasičene ter se uri v sestavljanju modelov molekul ogljikovodikov;*
- : spoznava proces in pomen gorenja ogljikovodikov ter se uri v varnem ravnanju z njimi;

- : spozna in opredeli naravne sintezne/umetne polimere ter pozna njihovo uporabo;
- : razlikuje med popolnim in nepopolnim gorenjem ogljikovodikov ter proučuje vplive produktov gorenja na okolje in zdravje ter razvija zavedanje o razlogih in nevarnostih zastrupitve z ogljikovim oksidom/monoksidom;
- SC (3.2.4.1 | 3.2.4.2 | 2.2.1.1)
- : išče in presoja informacije ter vsebine o uporabi fosilnih goriv in vplivih na okolje, razvija odgovoren odnos do narave z upoštevanjem vidikov trajnosti;
- SC (2.2.1.2 | 5.1.5.1 | 1.2.2.1 | 2.3.1.1)
- : raziskuje vpliv uporabe sinteznih (umetnih) polimerov na zdravje in okolje (mikroplastika ipd.), pripravi nabor možnih rešitev problemov ter razvija zavedanje pomena ponovne rabe in recikliranja ter izgraja odgovoren odnos do naravnih sistemov z upoštevanjem vidikov trajnosti.
- SC (1.2.5.1 | 1.2.3.1 | 2.2.1.1 | 2.2.1.2 | 2.2.3.1)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » loči med obnovljivimi in neobnovljivimi viri energije ter opredeli nafto in zemeljski plin kot neobnovljiva vira energije;
- » pozna nafto kot zmes in vir različnih organskih spojin, zlasti ogljikovodikov;
- » opiše lastnosti in uporabo nafte in izbranih naftnih derivatov (bencin, kerozin) v povezavi z okoljskimi problemi;
- » ve, da ogljikov atom v molekulah ogljikovodikov tvori štiri kovalentne vezi, vodikov atom pa eno, ter zna z modeli prikazati različne molekule ogljikovodikov;
- » imenuje prvih pet alkanov (brez razvejanih alkanov), jih zna zapisati s strukturno, *racionalno* in molekulsko formulo ter sestavlja modele;
- » ve, da se ogljikovodiki ne mešajo z vodo in imajo manjšo gostoto od vode, (*da so nepolarni*), ter opiše še druge izbrane lastnosti osnovnih ogljikovodikov (barva, vonj, vnetljivost) in jih povezuje z njihovo zgradbo in uporabo;
- » pozna agregatna stanja prvih petih nerazvejanih alkanov oz. ogljikovodikov pri sobnih pogojih in razloži, kako se temperatura vrelišča ogljikovodika spreminja s številom ogljikovih atomov v molekuli;
- » ve, da so zmesi ogljikovodikov z zrakom vnetljive oz. eksplozivne, in z njimi ustrezno ravna;
- » loči med popolnim in nepopolnim gorenjem in imenuje produkte;
- » razloži vzroke za nastanek in nevarnosti zastrupitev z ogljikovim oksidom / ogljikovim monoksidom in preventivno ravna;

- » **ve, da za gašenje požarov ogljikovodikov ne smemo uporabljati vode;**
- » **pojasni negativen vpliv oz. kritično vrednoti vpliv produktov gorenja fosilnih goriv na okolje ter pozna ukrepe za njihovo preprečevanje;**
- » *pozna uporabo in prepozna krstice/oznake najpogostejših umetnih/sinteznih polimerov (polieten, polipropen, polikloroeten, polistiren, teflon, poliester, poliamid) ter loči med njimi za namen recikliranja;*
- » loči med viri in vrstami naravnih (polisaharidi, beljakovine, kavčuk) in sinteznih/umetnih polimerov;
- » **navede vplive uporabe sinteznih polimerov (makro- in mikroplastike) na okolje in organizme ter kritično razmišlja o trajnostnih rešitvah problemov;**
- » najde in kritično presodi relevantne in zanesljive informacije o okoljskih, gospodarskih in družbenih vidikih onesnaževanja z ogljikovodiki in polimeri.

TERMINI

- nafta ◦ zemeljski plin ◦ ogljikovodiki ◦ neobnovljivi viri energije ◦ obnovljivi viri energije
- naftni derivati ◦ alkani ◦ alkeni ◦ popolno gorenje ◦ nepopolno gorenje ◦ fosilna goriva
- naravni polimeri ◦ sintezni polimeri ◦ makroplastika ◦ mikroplastika ◦ molekulska formula
- strukturna formula

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki za temo/skupino ciljev

Obravnavana učna tema temelji na kemijskem poznavanju fosilnih goriv oz. ogljikovodikov, polimerov in posledic njihove rabe. Udeleženci že poznajo pojme, kot so fosilna goriva ter obnovljivi in neobnovljivi viri energije, ter njihov nastanek in uporabo kot virov energije (predmet naravoslovje). Predhodno znanje, ki so ga pridobili pri predmetu naravoslovje, je poznavanje sestave zraka ter poznavanje vpliva zgorevanja fosilnih goriv na onesnaževanje okolja. Vsebine se horizontalno povezujejo tudi s poukom fizike, geografije, biologije ter tehnike in tehnologije. Predznanja, ki so jih udeleženci pridobili pri pouku splošne in anorganske kemije:

- » poznavanje razlik med elementi, spojinami in zmesmi,
- » poznavanje in razumevanje kemijskih simbolov in formul, zapisovanje kemijskih formul enostavnih spojin,
- » razumevanje zakonitosti periodnega sistema in poznavanje položaja/lege elementov ogljik in vodik v periodnem sistemu ter poznavanje njihovih osnovnih lastnosti,
- » razlikovanje med fizikalnimi in kemijskimi lastnostmi snovi, kot so topnost, gostota, gorljivost, vnetljivost in agregatna stanja,

- » poznavanje koncepta kemijskih reakcij: prepoznavanje kemijskih reakcij (npr. zgorevanje/gorenje), razumevanje osnovnega poteka kemijskih reakcij (reaktanti, produkti) ter zakona o ohranitvi mase.

Pouk naj temelji na primerih iz vsakdanjega življenja, kot so uporaba goriv, plastike in drugih naravnih/sintetičnih materialov za spodbujanje situacijskega interesa. Pomembno je postopno uvajanje novih pojmov in sprotno preverjanje njihovega razumevanja s posebno pozornostjo prepoznavanja napačnih pojmovanj (npr. popolno in nepopolno gorenje, vrste formul). Priporočljivo je razpravljati o aktualnih okoljskih vprašanjih, povezanih z uporabo fosilnih goriv in plastičnih odpadkov ter makro- in mikroplastike za razvijanje razumevanja širšega družbenega in okoljskega pomena kemije. Učitelj naj da poudarek na vključevanje problemskega pristopa pri obravnavi trajnostne uporabe virov in iskanju alternativnih rešitev (biogoriva, ponovna uporaba, podaljšana uporaba oz. popravila, recikliranje – reuse, reduce, recycle).

Pri spoznavanju nafte in naftnih derivatov naj ima učitelj na razpolago primere spojin, da jih udeleženci vidijo (nafto, bencin, beli špirit). Uporablja naj animacije, krogllične oz. kalotne modele, simulacije o predelavi nafte (in njihovih derivatih) ter vplivih na okolje (kisli dež, efekt tople grede, ozonska luknja – Ozzy ozone (OzonAction education pack: a guide for primary school teachers; 2006 (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/217f12x>)). Pri obravnavi okoljskih problemov izhajamo iz avtentičnih primerov (konkretni primeri razlitja nafte in posledice), uporabljamo informacijsko tehnologijo. Udeleženec naj išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih o številu in vrstah organskih spojin, vreliščih in tališčih ogljikovodikov ter s pomočjo aplikacije na spletu določi svoj ogljični odtis oz. ogljični odtis posameznega izdelka, živila.

Pri gorenju ogljikovodikov izvajamo eksperiment s poudarkom na varnosti in varovanju pred požari in zastrupitvami ter varno delo z derivati. Lahko tudi organiziramo simulacijo gašenja požara ogljikovodikov z lokalnim gasilskim društvom. Udeleženci lahko tudi izdelajo polimer iz enostavnih sestavin, kot sta koruzni škrob in balzam za lase.

Učitelj naj prilagodi dejavnosti glede na predznanje udeležencev in njihove interese – pogovor o alternativnih virih energije ali ekoloških problemih, povezanih z onesnaževanjem okolja (onesnaževanje zraka, prekomerna uporaba plastike, odlagališča odpadkov itd.). Na takšen način učitelj pri tej učni temi spodbuja okoljski aktivizem, pri čemer lahko udeleženci razpravljajo o aktualnih novicah, kot je npr. prepoved oz. omejena uporaba plastične embalaže. Prikažemo lahko šokantne slike onesnaženja s plastiko v oceanih ali kratke videoposnetke, npr. o procesu reciklaže ali vplivu mikroplastike na živali in ljudi.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

- » → Eksperimenti:
 - » topnost in gostota ogljikovodikov,
 - » proučevanje lastnosti polimerov,
















- » izdelava polimera (domači plastelin iz škroba, balzama za lase, brivske pene, lepila, boraksa),
- » priprava plastike iz »obnovljivega vira« – krompirja (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/26ryas1>) ali plastike iz koruznega škroba (http://www.youtube.com/watch?v=5M_eDLyfp8),
- » čebelji vosek kot alternativa plastiki (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qz2gz86>),
- » biološko razgradljiva hidrogelna embalaža za živila (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/2bnq0i4>),
- » priporočljivo je vključiti enostavne eksperimentalne dejavnosti, kot so preizkusi gorljivosti/vnetljivosti ogljikovodikov, določanje sajavnosti plamena ter proučevanje lastnosti polimerov, naravnih in umetnih/sintetičnih polimerov,
- » komplet izobraževalnih virov: Kroženje ogljika. Slovenia Esero. OS-Kroženje-ogljika.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dwqwtmk>).

→ Vizualizacija in dejavnosti:

- » sestavljanje molekul ogljikovodikov s fizičnimi modeli,
- » ogled vzorcev (demonstracija) surove nafte, bencina, dizelskega goriva in ostalih derivatov nafte,
- » demonstracija/modelni prikaz, animacije pridelave in predelave nafte (frakcionirna destilacije),
- » prikaz zbirke (prepoznavanje oznake/kratice) najpogostejših umetnih/sinteznih polimerov (polieten, polipropen, polikloroeten, polistiren, teflon, poliester, poliamid, polivinilklorid), naravni/umetni/sintezni polimeri (kavčuk, beljakovine, polisaharidi),
- » Kalkulator vašega ogljičnega odtisa - Umanotera (<https://kalkulator.umanotera.org/index.php>)
- » naravni polimeri, Natural polymers, <https://www.youtube.com/watch?v=VKmdYYPexbs> (<https://www.youtube.com/watch?v=VKmdYYPexbs>)
- » kratka zgodovina nastanka plastike, A brief history of plastics, <https://www.youtube.com/watch?v=9GMbRG9CZJw> (<https://www.youtube.com/watch?v=9GMbRG9CZJw>)

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *nafta, ogljikovodiki in polimeri* so integrirani naslednji skupni cilji:  (1.1.2.1)  (1.1.2.2)  (1.2.2.1)  (1.2.3.1)  (1.2.5.1)  (2.2.1.1)  (2.2.1.2)  (2.2.3.1)  (2.3.1.1)  (3.2.4.1)  (3.2.4.2)  (5.1.5.1)  (5.3.5.1), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.



Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.1) - Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.2) - Se izraža z ustrežno terminologijo predmeta in skrbi za ustrežno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Državljanstvo	Etična refleksija	[c-g-badge](1.2.2.1) - Spoznava, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Državljanstvo	Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	[c-g-badge](1.2.3.1) - Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Državljanstvo	Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	[c-g-badge](1.2.5.1) - Uporabi znanja vsakega posameznega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnostnosti	Sistemske mišljenje	[c-g-badge](2.2.1.1) - K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnostnosti	Sistemske mišljenje	[c-g-badge](2.2.1.2) - Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnostnosti	Formuliranje problema	[c-g-badge](2.2.3.1) - Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema - (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema - in lastnosti reševanja - (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve - ter vpletenost deležnikov.
Trajnostni razvoj	Zamišljanje trajnostnih prihodnosti	Pismenost za prihodnost	[c-g-badge](2.3.1.1) - Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume in vrednoti možne, verjetne in zelene trajnostne prihodnosti (scenarije).
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.1) - Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje svojega zdravja in zdravja drugih.
Podjetnost	Zamisli in priložnosti	Etično in trajnostno razmišljanje	[c-g-badge](5.1.5.1) - Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev in ravnanj na skupnost in okolje.
Podjetnost	K dejanjem	Izkustveno učenje	[c-g-badge](5.3.5.1) - Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti: NP 1 (naravoslovnoznanstveno razlaganje pojavov, posebej NP 1.4 prepoznava in razlaga možno uporabo ter vplive in posledice naravoslovnega znanja za posameznika, družbo, naravo in okolje), NP 2 (naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov) in NP 3 (odnos do naravoslovja).

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema je namenjena spoznavanju alkoholov in karboksilnih kislin kot (kisikovih) organskih spojin, ki poleg ogljika in vodika vsebujejo tudi kisik. Z raziskovalnim učenjem spoznamo procesa alkoholnega in očetnokislinskega vrenja. Na podlagi zgradbe razlikujemo med alkoholi in karboksilnimi kislinami, poimenujemo preproste predstavnike spojin in jih prikazujemo z modeli ter zapisujemo z različnimi kemijskimi formulami. Eksperimentalno proučujemo lastnosti obeh skupin spojin in njihovo uporabo. Posebej izpostavljammo etanol, njegove nevarne lastnosti (strupenost in psihoaktivnost), vpliv na zdravje ter nevarnost uživanja alkoholnih pijač. Na podlagi kemijske zgradbe razlikujemo med nasičenimi in nenasičenimi maščobnimi kislinami, jih primerjamo ter povežemo z maščobami, spoznamo emulzije in kvarjenje maščob. Soočimo se s posledicami prekomernega uživanja maščob, ki vsebujejo nasičene maščobne kisline. Seznanimo se tudi s pridobivanjem, poenostavljeno zgradbo in delovanjem mil.

ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE

CILJI

Udeleženec:

O: spoznava procesa alkoholnega in očetnokislinskega vrenja;

I: *spoznava hidroksilno funkcionalno skupino značilno za alkohole ter dela z modeli in submikro prikazi;*

O: usvaja poimenovanje preprostih alkoholov;

SC (1.1.2.1 | 1.1.2.2)

O: primerjalno eksperimentalno ugotavlja izbrane lastnosti preprostih alkoholov, jih povezuje z uporabo ter se uri v varnem ravnanju z njimi;

SC (3.2.4.1 | 5.3.5.1)

O: išče, primerja in presoja podatke, informacije ter vsebine o uporabi izbranih alkoholov iz različnih virov ter uporablja strokovni jezik;

SC (1.1.2.2 | 1.1.4.1 | 4.1.2.1)

- : spoznava proces in pomen gorenja alkoholov ter zapisuje enačbe reakcije gorenja;
- : seznanja se z načini pridobivanja etanola in različnimi vrstami alkoholnih pijač, vključno z njihovo sestavo;
- : spoznava etanol kot strupeno in psihoaktivno snov, ugotavlja kratkoročno in dolgoročno škodljivost uživanja alkoholnih pijač za zdravje ter premišlja o strategijah, kako se škodljivosti izogniti oz. jo preprečiti z zdravim življenjskim slogom;
- SC (1.1.2.2 | 2.2.2.1 | 3.2.5.1)
- : spoznava preproste karboksilne kisline (mravljinčna in očetna kislina) in ve, kje in/ali zakaj se jih uporablja;
- : seznanja se s procesom presnove etanola v organizmu;
- : išče, primerja in presoja podatke, informacije ter vsebine o uporabi izbranih karboksilnih kislin iz različnih virov ter uporablja strokovni jezik;
- SC (1.1.2.2 | 4.1.1.1 | 4.1.2.1)
- : nadgrajuje razumevanje pomena in vloge maščob v prehrani in presoja njihov vpliv na zdravje;
- SC (3.2.2.1 | 3.2.2.2)
- : spoznava vzroke za pokvarljivost maščob ter načine pravilnega hranjenja in priprave hrane, ki vsebuje maščobe.
- SC (3.2.2.1 | 3.2.2.2 | 3.2.2.3)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženeec:

- » opredeli alkoholno vrenje kot kemijsko reakcijo, pri kateri nastajata etanol in ogljikov dioksid;
- » pozna nevarnosti zastrupitve z ogljikovim dioksidom v (vinskih) kleteh;
- » ve, da iz etanola lahko nastane očetna/etanojska kislina;
- » pozna in imenuje funkcionalni skupini za alkohole in karboksilne kisline na različnih modelih in kemijskih formulah;
- » ve, da je alkoholov več, in jih po končnici v imenu loči od ostalih skupin organskih spojin;
- » opiše izbrane lastnosti (barva, vonj, vnetljivost, topnost in gostota glede na vodo) preprostih alkoholov (etanol, butanol/pentanol);
- » pozna raznoliko uporabo alkoholov v življenju ter z njimi ustrezno ravna;
- » ve, da večina alkoholnih pijač vsebuje alkohol etanol in da se te pijače razlikujejo po vsebnosti etanola, ter uporabi še druge kriterije za razlikovanje alkoholnih pijač;

- » pozna kratkoročne in dolgoročne učinke etanola / alkoholnih pijač na zdravje ter pozna ukrepe prve pomoči v primeru zastrupitve z etanolom;
- » imenuje preprosti karboksilni kislini (metanojska in etanojska), pozna sprejemljiva običajna imena karboksilnih kislin (mravljinčna, očetna) ter opiše njune izbrane lastnosti (pH, topnost v vodi idr.);
- » pozna lastnosti in uporabo še drugih izbranih karboksilnih kislin v življenju (citronska, mlečna, askorbinska kislina / vitamin C);
- » ve, da so karboksilne kisline jedke snovi in zna z njimi pravilno in varno rokovati;
- » pozna pomen in vlogo maščob v prehrani ter njihov vpliv na zdravje;
- » ve, da so omega-3 maščobne kisline življenjsko pomembne in da je možen vnos v organizem le z določeno vrsto prehrane;
- » pozna vzroke za pokvarljivost maščob in posledično njihov vpliv na zdravje.

TERMINI

- alkoholno vrenje
- očetnokislinsko vrenje
- alkoholi
- karboksilne kisline
- etanol
- zastrupitve z etanolom
- alkoholizem
- mravljinčna kislina
- očetna kislina
- maščobe
- omega-3 maščobne kisline

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki za temo/skupino ciljev

Obravnava učnih vsebin temelji na spoznavanju alkoholov in karboksilnih kislin kot kisikovih organskih spojin, ki poleg ogljika in vodika vsebujejo kisik. V tej temi poskusimo vključevati raziskovalno učenje, pri katerem udeleženci spoznajo procesa alkoholnega in očetnokislinskega vrenja ter pri tem razvijajo sposobnost naravoslovnega načina razmišljanja. S tem v pouk kemije vključimo vsebine, ki jih udeleženci poznajo iz življenja. Udeležencem približamo, da so alkoholi (npr. etanol v pijačah ali antiseptikih), karboksilne kisline (npr. v limonah in kisu) in maščobe prisotni v njihovem vsakdanu. Raziskujejo naj uporabo teh spojin v industriji (kozmetika, prehrana, farmacija, goriva) in njihov vpliv na okolje. Pri tem izhajamo od preprostega h kompleksnejšemu znanju.

Udeleženci naj pojme usvojijo preko izkušenj; izhajamo iz njihovega predznanja:

- » poznavanje osnovnih kemijskih elementov (ogljika, vodika in kisika), lege v PSE, njihovih lastnosti ter zgradbe atomov,
- » poznavanje pomena kemijskih formul in simbolov za zapisovanje elementov in spojin,

- » poznavanje osnovnih lastnosti in razvrstitve organskih spojin ter razlikovanje med anorganskimi in organskimi snovmi,
- » razumevanje pomena ogljikovih spojin v naravi in njihovih ključnih značilnosti (štiri vezi ogljikovega atoma, sposobnost tvorjenja verig in obročev),
- » osnovno poznavanje ogljikovodikov,
- » poznavanje osnovnih konceptov presnove in prehrane, zlasti makro hranil (ogljikovi hidrati, maščobe, beljakovine), razumevanje vpliva hranil in drugih snovi (kot je alkohol) na zdravje (povezava z biologijo),
- » poznavanje osnovnih laboratorijskih postopkov in varnostnih pravil (npr. ravnanje z vnetljivimi in strupenimi snovmi),
- » izkušnje z osnovnimi eksperimentalnimi tehnikami, kot so mešanje snovi in opazovanje fizikalnih lastnosti (npr. topnost, vrelišče, gorljivost),
- » praktične izkušnje z uporabo kemijskih modelov za prikazovanje molekul,
- » poznavanje in uporaba piktogramov,
- » reakcija gorenja,
- » pojem močna/šibka kislina, pH vrednost, reakcija nevtralizacije.

Udeleženci spoznajo preproste alkohole in karboksilne kisline, jih primerjajo in zapisujejo z različnimi kemijskimi formulami. Da zaznajo pomembnost kemijskega znanja, naj spoznavajo tiste primere kisikovih organskih spojin, ki sestavljajo naše telo oz. v našem telesu nastajajo, in tiste, ki so najpogosteje uporabljene v vsakdanjem življenju ter pomembne v industriji in gospodarstvu.

Pri spoznavanju alkoholov in karboksilnih kislin je priporočljivo, da udeleženci uporabljajo kroglične modele, pri čemer sestavljajo najpreprostejše predstavnike alkoholov in karboksilnih kislin; pri tem je treba poudariti, da gre za modele molekul in ne za molekule.

Udeleženci spoznajo pomen glukoze pri proizvodnji alkoholnih pijač in biokemična procesa fermentacije (nastanek alkohola – etanola in karboksilne kisline – etanojske kisline). Preprečiti je treba napačne predstave o procesu pridobivanja piva in vloge hmelja (predvidevanje, da storžke hmelja stisnemo kot pri grozdju). Pozornost je treba nameniti pojmovanju in razločevanju vrenja kot fizikalnega in kemijskega procesa (vrenje vode / alkoholno / očetnokislinsko vrenje).

Izmed alkoholov je treba posebej izpostaviti etanol, njegove nevarne lastnosti (strupenost in psihoaktivnost), vpliv na zdravje ter nevarnost uživanja alkoholnih pijač. Vpliv alkohola etanola na organizem obravnavamo tudi s pomočjo različnih besedil, tako da bo udeleženec spoznal etanol kot strupeno in hkrati psihoaktivno snov in njegove vplive (razlike moški/ženske, nosečnost / plod v maternici). Priporočljivo je uporabljati alkoholmeter in določiti vsebino etanola v alkoholni pijači.



Kislinam, ki jih srečujemo v vsakdanjem življenju (mravljinčna, očetna, citronska, mlečna, askorbinska kislina / vitamin C), udeleženci merijo pH, topnost v vodi, kislost, opišejo agregatna stanja (vrelišče).

Izhajamo iz teme *organske spojine in njihove lastnosti* in nadgrajujemo predznanje o razumevanju pomena in vloge maščob v prehrani in njihovem vplivu na zdravje (dober/slab holesterol). Preprečiti je treba napačno razumevanje, da holesterol vsebuje vse maščobe, kajti v maščobah rastlinskega izvora se ne nahaja. Poudarek je na razumevanju pomena maščobnih kislin (omega-3, omega-6) v prehrani ter vplivu nasičenih in nenasičenih maščob na zdravje (Omega 3 maščobne kisline | Zakaj jih potrebujemo in kje jih najdemo?

(<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bz1cirtf>). Z vidika situacijskega interesa in trajnosti znanja udeleženci spoznavajo vzroke, ki vodijo do pokvarljivosti maščob ter načine pravilnega hranjenja in priprave hrane, ki vsebuje maščobe (transmaščobe). Prav tako lahko udeleženci raziskujejo deklaracije na živilih, ki vsebujejo različne maščobne kisline in povezujejo svoje znanje z vsakdanjim življenjem.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri

→ Eksperimenti:

- » alkoholno vrenje, alkoholno vrenje z domačim kvasom iz jabolka,
- » očetnokislinsko vrenje,
- » lastnosti alkoholov,
- » gorenje alkoholov,
- » lastnosti izbranih karboksilnih kislin,
- » pH vrednost raztopin izbranih karboksilnih kislin, jedkost,
- » reaktivnost mravljinčne in očetne kisline pri reakciji s kovinami in bazami, primerjava moč/jakost organskih kislin z anorganskimi kislinami,
- » pokvarljivost maščob.

→ Vizualizacija in dejavnosti:

- » ogled prispevka o transmaščobah na Infodromu: <https://www.youtube.com/watch?v=I-Rr7OoO-Jg> (<https://www.youtube.com/watch?v=I-Rr7OoO-Jg>)
- » ogled posnetka o maščobah, What is fat? <https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg> (<https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg>)

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *alkoholi in karboksilne kisline* so integrirani naslednji skupni cilji: ^{SC}(1.1.2.1) ^{SC}(1.1.2.2) ^{SC}(1.1.4.1) ^{SC}(2.2.2.1) ^{SC}(3.2.2.1) ^{SC}(3.2.2.2) ^{SC}(3.2.2.3) ^{SC}(3.2.5.1) ^{SC}(4.1.2.1), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.1) - Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije, torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Strokovni jezik	[c-g-badge](1.1.2.2) - Se izraža z ustrežno terminologijo predmeta in skrbi za ustrežno govorno in pisno raven svojega strokovnega jezika.
Jezik, državljanstvo, kultura in umetnost	Jezik	Razumevanje pomena branja	[c-g-badge](1.1.4.1) - Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
Trajnostni razvoj	Sprejemanje kompleksnosti v trajnostnosti	Kritično mišljenje	[c-g-badge](2.2.2.1) - Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogojene z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	[c-g-badge](3.2.2.1) - Razume pomen uravnotežene prehrane.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	[c-g-badge](3.2.2.2) - Razvija navade zdravega prehranjevanja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	[c-g-badge](3.2.2.3) - Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	[c-g-badge](3.2.5.1) - Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.2.1) - Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.



AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE

OBVEZNO

OPIS TEME

Tema se osredotoča na spoznavanje aminokislin kot organskih molekul, ki imajo na ogljikove atome poleg atomov vodika in kisika vezane tudi atome dušika. Spoznamo značilni funkcionalni skupini preprostih aminokislin, jih primerjamo po zgradbi in ugotavljamo pomembnost esencialnih aminokislin. Spoznamo beljakovine kot naravne polimere aminokislin oz. povezovanje aminokislin v molekule beljakovin. Se zavemo kompleksnosti zgradbe beljakovin, njihovih številnih funkcij v organizmih in da so vsi življenjski procesi odvisni od njih. Dejavnike za denaturacijo beljakovin povežemo s primeri iz življenja.

AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE

CILJI

Udeleženec:

- prepozna aminokislino kot gradnik beljakovin in jih opredeli kot sestavine živih bitij;
- spozna pomen beljakovin v uravnoteženi prehrani ter s pomočjo iskanja podatkov v različnih virih (tudi digitalnih) proučuje primere, lastnosti in funkcije različnih beljakovin;
SC (4.1.1.1 | 3.2.2.1 | 3.2.2.2)
- utrjuje poznavanje vzrokov/razlogov za denaturacijo beljakovin.
SC (3.2.4.2)

STANDARDI ZNANJA

Udeleženec:

- » pozna pojem aminokislino ter ve, da te gradijo beljakovine in posledično živa bitja;
- » navede primere, lastnosti in funkcije različnih beljakovin ter **pojasni njihov pomen v uravnoteženi prehrani**;
- » pozna dejavnike, ki vplivajo na (trajno) spremembo v zgradbi beljakovin.



TERMINI

- dušikove organske spojine
- aminokisljine
- beljakovine

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA ZA SKUPINO CILJEV

Glavni vsebinsko-didaktični poudarki za temo/skupino ciljev

Tema sloni na spoznavanju aminokisljin kot organskih molekul, ki so sestavljene iz atomov ogljika, vodika, kisika in dušika. Učitelj naj pri spoznavanju teme izhaja iz avtentičnih primerov, ki jih udeleženci poznajo (meso, lasje, mleko, jajčni beljak, stročnica), spoznajo naj pomen aminokisljin in beljakovin v prehrani, organizmu in živilski industriji.

Udeleženci naj pojme usvojijo preko izkušenj; izhajamo iz predznanja:

- » poznavanje osnovnih kemijskih elementov (ogljika, vodika, kisika in dušika), lege v PSE, njihovih lastnosti ter zgradbe atomov,
- » poznavanje pomena kemijskih formul in simbolov za zapisovanje elementov in spojin,
- » poznavanje osnovnih lastnosti in razvrstitve organskih spojin ter razlikovanje med anorganskimi in organskimi snovmi,
- » razumevanje pomena organskih spojin v naravi in njihovih ključnih značilnosti,
- » poznavanje osnovnih konceptov prehrane, prebave in presnove beljakovin, razumevanje vpliva hranil na zdravje,
- » poznavanje beljakovin kot primera naravnih polimerov in njihovih virov beljakovin,
- » poznavanje delovanja kislin, težkih kovin in temperature na spremembo v zgradbi oz. denaturacijo in povezava z življenjskimi situacijami,
- » poznavanje osnovnih laboratorijskih postopkov in varnostnih pravil ter izkušnje z osnovnimi eksperimentalnimi tehnikami, kot sta mešanje snovi in opazovanje fizikalnih lastnosti,
- » praktične izkušnje z uporabo kemijskih modelov za prikazovanje molekul,
- » poznavanje in uporaba GHS piktogramov za nevarne snovi.

Udeleženci spoznajo, da so beljakovine sestavljene iz aminokisljin in v okviru te učne teme lahko izvedemo eksperiment dokazovanja dušika v različnih vzorcih beljakovin (npr. nohti, lasje). Z uporabo modelov (kroglični, lego kocke, plastelin, žični modeli in drugi materiali) spodbujamo razumevanje raznovrstnosti in številčnosti aminokisljin.

Situacijski interes pri udeležencih spodbudimo z eksperimentalnim delom in avtentičnimi problemi:

- » denaturacija beljakovin (kuhanje, stepanje jajčnega beljaka, priprava skute iz mleka in limoninega soka oz. kisa),



- » vprašanja, povezana z življenjem, npr. »Ali veste, da so vaši lasje in nohti sestavljeni iz iste beljakovine?« »Zakaj jajčni beljak postane trd in bel, ko ga skuhamo?« »Ali lahko insekti/žuželke postanejo naš glavni vir beljakovin v prihodnosti?«,
- » pogovor o tem, kako nahraniti 10 milijard ljudi v letu 2050 z dovolj beljakovinami ali pa zakaj je prekomerno uživanje beljakovinskih dodatkov lahko škodljivo ali kaj se zgodi z beljakovinami v telesu med športno vadbo ali lakoto ali o beljakovinskih nadomestkih, ki so alternativa tradicionalnim virom beljakovin (npr. žuželke, laboratorijsko pridelano meso, meso na rastlinski osnovi – tofu, seitan) glede na trajnost, prehransko vrednost in družbene ovire,
- » izdelava prehranskega jedilnika in njegova analiza.

Priložnosti za učenje zunaj učilnice:

- » obisk lokalne mlekarne ali obrata za predelavo mleka, mesnopredelovalnega obrata, ribarnice,
- » obisk inštitutov, ki proučujejo prehransko varnost, npr. Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano,
- » obisk ekološke kmetije, fitnes studia.

Zaželeno je, da udeležence ozaveščamo o izzivih trajnostne pridelave hrane in prehranski varnosti ter vplivih na okolje, npr. beljakovine živalskega (vključno z alternativnimi viri beljakovin, kot so žuželke) oz. rastlinskega izvora, okoljski odtis živil.

Priporočeni eksperimenti, dejavnosti, učila in uporabni viri





→ Eksperimenti:

- » dokaz prisotnosti dušika v organskih spojinah – demonstracijski eksperiment,
- » priprava skute, jogurta ali kislega mleka.

→ Vizualizacija in dejavnosti:

- » denaturacija beljakovin, https://www.youtube.com/watch?v=_9SFR0bV3aQ
(https://www.youtube.com/watch?v=_9SFR0bV3aQ)
- » bazična hidroliza beljakovin <https://www.youtube.com/watch?v=eVhFNjWS7OI>
(<https://www.youtube.com/watch?v=eVhFNjWS7OI>)
- » iz mleka v plastiko, <https://www.youtube.com/watch?v=0yb4fc8nUUc>
(<https://www.youtube.com/watch?v=0yb4fc8nUUc>)

Udejanjanje skupnih ciljev in naravoslovne pismenosti

V cilje teme *aminokisljine in beljakovine* so integrirani naslednji skupni cilji:  (3.2.2.1)  (3.2.2.2)  (3.2.4.2)  (4.1.1.1), ki jih podrobneje navajamo v preglednici.

Področje	Podpodročje	Kompetenca	Ključni cilj
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	[c-g-badge](3.2.2.1) - Razume pomen uravnotežene prehrane.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Prehrana in prehranjevanje	[c-g-badge](3.2.2.2) - Razvija navade zdravega prehranjevanja.
Zdravje in dobrobit	Telesna dobrobit	Varnost	[c-g-badge](3.2.4.2) - Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
Digitalna kompetentnost	Informacijska in podatkovna pismenost	Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	[c-g-badge](4.1.1.1) - Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih, ter izboljšuje osebne strategije iskanja.

V okviru teme se razvijajo tudi vsi gradniki naravoslovne pismenosti, prav posebej pa gradnik naravoslovnoznanstveno raziskovanje, interpretiranje podatkov in dokazov (NP2), pri čemer udeleženec opisuje, načrtuje, izvede in ovrednoti poskuse/raziskave ter predlaga načine naravoslovnoznanstvenega obravnavanja vprašanj ter v različnih prikazih in na več načinov naravoslovnoznanstveno analizira in ovrednoti podatke, trditve in argumente ter povzema ustrezne zaključke.

PRIPOROČENI NAČINI IZKAZOVANJA ZNANJA

Ob pisnem in ustnem izkazovanju znanja lahko uporabljamo tudi druge možne načine/oblike izkazovanja znanja, npr. eksperimentalno delo, delo z modeli (modeliranje), seminarske naloge oz. njihove predstavitve idr.

VIRI IN LITERATURA PO POGLAVJIH

DIDAKTIČNA PRIPOROČILA

Awan, A. S., Khan, T. M., Mohsin, M. N., in Doger, A. H. (2011). Students' misconceptions in learning basic concept'composition of matter'in chemistry. *International Journal of Applied Science and Technology*, 1(4).

Bačnik, A., idr. (2022). *Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki*. Zavod RS za šolstvo. Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>)

Bačnik, A. (2019). Kako živeti in delati z nevarnimi snovmi ali KEMIJSKA VARNOST, 10 let posvetov *Kemijska varnost za vse, Laško 2019*.

Barke, H. D., Hazari, A., in Yitbarek, S. (2008). *Misconceptions in chemistry: Addressing perceptions in chemical education*. Springer Science & Business Media.

Bevek, P., Fišer, G., Jerko, A., Krajnc, R., Moravec, B., Slavič Kumer, S. (2022). *Vrednotenje prečnih veščin z digitalnimi orodji na STEM-področju. Mednarodni projekt Assessment of Transversal Skills in STEM – ATS STEM*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ynko8al>

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., Stoltzfus, M. W. (2022). *Chemistry the central science 15th global edition in si units*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/27i8s7s>

Calik, M., in Ayas, A. (2005). A comparison of level of understanding of eighth-grade students and science student teachers related to selected chemistry concepts. *Journal of research in science teaching*, 42(6), 638–667.

Chittleborough, G. (2014). The development of theoretical frameworks for understanding the learning of chemistry. *Learning with understanding in the chemistry classroom*, 25–40.

Civangönül, B. D., in Çıbık, A. S. (2023). The Development of a Concept Test for "Pure Matter and Mixtures" Unit. *Participatory Educational Research*, 10(6), 14–40.

DeBoer, G. (2019). *A history of ideas in science education*. Teachers college press.

DigComp 2.2: *Okvir digitalnih kompetenc za državljane. Z novimi primeri rabe znanja, spretnosti in stališč*. (2022). DigComp 2.2 - The Digital Competence Framework for Citizens (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n0n2c3c>)

Dolinar, M., idr. (2023). *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc, 1. del: Strokovna izhodišča in priporočila*. <https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/4lceaqw>

Gilbert, J. K., Treagust, D. (2009). *Models and modeling in science education. Multiple representations in chemical education*. Springer science.

Granfol, S., idr. (2023). *Vodenje in podpora učencem pri pridobivanju digitalnih kompetenc, 5. del: Primeri iz prakse – srednja šola*. <https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/5idjfc>

GreenComp: *Evropski okvir kompetenc za trajnostnost*. (2022). <https://www.zrss.si/pdf/greencomp.pdf>

Hadenfeldt, J. C., Neumann, K., Bernholt, S., Liu, X., in Parchmann, I. (2016). Students' progression in understanding the matter concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(5), 683–708.

Harrison, A. G., in Treagust, D. F. (1996). Secondary students' mental models of atoms and molecules: Implications for teaching chemistry. *Science education*, 80(5), 509–534.

Harrison, A. G., in Treagust, D. F. (2002). The particulate nature of matter: Challenges in understanding the submicroscopic world. In *Chemical education: Towards research-based practice* (str. 189–212). Springer Netherlands.

Izhodišča za prenovo katalogov znanj za splošnoizobraževalne predmete v poklicnem in strokovnem izobraževanju. (2024). Zavod RS za šolstvo. <https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/p64e0ud>.

Johnstone, A. H. (2000). Teaching of chemistry—logical or psychological?. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(1), 9–15.

Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju. Chemical Safety in Science Education (<https://chesse.org/sl/>) (25. 1. 2025).

Kind, V. (2004). *Beyond appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas*. Royal Society of Chemistry. Beyond Appearances: Students' misconceptions about basic chemical ideas | Resource | RSC Education (<https://aplifikacijaun.zrss.si/api/link/ixx2qv>) (23. 3. 2025).

Kovács, L., Csupor, D., Lente, G., in Gunda, T. (2014). *100 chemical myths: misconceptions, misunderstandings, explanations*. Springer.

Krnel, D., Glažar, S. S., in Watson, R. (2003). The development of the concept of "matter": A cross-age study of how children classify materials. *Science Education*, 87(5), 621–639.

Krnel, D., Watson, R., in Glažar, S. A. (1998). Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. *International Journal of Science Education*, 20(3), 257–289.

Liu, X., in Lesniak, K. (2006). Progression in children's understanding of the matter concept from elementary to high school. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(3), 320–347.



- Liu, X., in Lesniak, K. M. (2005). Students' progression of understanding the matter concept from elementary to high school. *Science Education*, 89(3), 433–450.
- Myers, R. J. (2012). What are elements and compounds?. *Journal of Chemical Education*, 89(7), 832–833.
- NIJZ. (2022). *Kemijska varnost*. <https://nijz.si/moje-okolje/kemijska-varnost/> (25. 1. 2025).
- Papageorgiou, G., in Sakka, D. (2000). PRIMARY SCHOOL TEACHERS' VIEWS ON FUNDAMENTAL CHEMICAL CONCEPTS. *Chemistry Education Research and Practice*, 1(2), 237–247.
- Poberžnik, A., idr. (2022). *Spodbujanje razvoja zmožnosti reševanja avtentičnih problemov s smiselno uporabo digitalnih tehnologij. Priročnik za strokovne delavce v vrtcih in šolah*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/i81zp52>
- Sanger, M. J. (2000). Using particulate drawings to determine and improve students' conceptions of pure substances and mixtures. *Journal of Chemical Education*, 77(6), 762.
- Skvarč, M., Bačnik, A., Slavič Kumer, S., Kregar, S., Kušar, N., Žorž, J. (2018). *Spodbujanje razvoja veščin znanstvenega raziskovanja s formativnim spremljanjem. Mednarodni projekt Assessment of Transversal Skills – ATS2020*. VescineZnanstvenegaRaziskovanja.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/onh59lg>)
- Stains, M., in Talanquer, V. (2007). A2: Element or compound?. *Journal of Chemical Education*, 84(5), 880.
- Taber, K. S. (2024). *Chemical pedagogy. Instructional approaches and teaching techniques in chemistry* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/0dhsgvm>). Royal society of chemistry.
- Taber, K. (2002). *Chemical misconceptions: prevention, diagnosis and cure* (Vol. 1). Royal Society of Chemistry.
- Taber, K. S. (1998). An alternative conceptual framework from chemistry education. *International Journal of Science Education*, 20(5), 597–608.
- Taber, K. S. (2009). Learning at the symbolic level. In *Multiple representations in chemical education* (str. 75–105). Springer Netherlands.
- Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 156–168.
- Tippett, C. D. in Milford, T. M. (ur.). (2023). *Exploring elementary science teaching and learning in Canada*. Springer.
- Treagust, D. F. & Harrison, A. (2002). The genesis of effective scientific explanations for the classroom. In *Researching teaching* (pp. 36–51). Routledge.



Treagust, D. F., Won., M. (2023). PARADIGMS IN SCIENCE EDUCATION RESEARCH. (<http://doi.org/10.4324/9780367855758-2>) *Handbook of Research on Science Education, Volume III*, 3–27.

Usmeritev za pripravo didaktičnih priporočil k učnim načrtom za osnovne šole in srednje šole. (2024). Zavod RS za šolstvo. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ladrdr>.

KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI

KEMIJA - POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI

Bačnik, A. idr. (2022). *Naravoslovna pismenost, opredelitev in gradniki*, Zavod RS za šolstvo. *Naravoslovna_pismenost_gradniki.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/qnj9stv>)

Bačnik, A. (2017). *Razlikujmo čiste snovi in zmesi. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2*, Zavod RS za šolstvo. *Razlikujmo-ciste-snovi-in-zmesi.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/v3jwjhb>)

Bačnik, A. (2016). *Piktogrami za nevarne snovi. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2*, Zavod RS za šolstvo. *Piktogrami-nevarnih-snovi.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/mfgp0xp>)

Bačnik, A. (2016). *Preprosta mini kolonska kromatografija. Izobraževalni lističi Scientix NA-MA 2*, Zavod RS za šolstvo. *Kolonska-kromatografija.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hnoghvb>)

Bizjak, C., Rajh, S., Bačnik, A., Hajdinjak, M., Majer Kovačič, J., Vrabič, N. *Spodbujanje motiviranosti za globinsko učenje. Odnos do učenja naravoslovja in matematike.* (2022). *Odnos_do_ucenja_prirocnik.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/tppkwbc>)

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Evropska agencija za varnost in zdravje pri delu. (2018). *Varno ravnamo z nevarnimi snovmi za zdrava delovna mesta: Vodnik po kampanji*. Bilbao.

Gerlič, I. idr. (2010). Razvoj naravoslovnih kompetenc. Fakulteta za naravoslovje in matematiko UM.

Hadenfeldt, J. C., Neumann, K., Bernholt, S., Liu, X., in Parchmann, I. (2016). Students' progression in understanding the matter concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(5), 683–708.

Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2002). The particulate nature of matter: Challenges in understanding the submicroscopic world. In *Chemical education: Towards research-based practice* (pp. 189–212). Dordrecht: Springer Netherlands.

Kako narediti hidrolat doma, [How to make Hydrosol at home | Alcohol free spirit alternative | How to distill water](https://www.youtube.com/watch?v=MgYwyGKR5T8) (<https://www.youtube.com/watch?v=MgYwyGKR5T8>) (15. 6. 2025)

Kako narediti vrtnični hidrolat, DIY Rose Water | How to make Rose Hydrosol | Days 11 & 12 of the 25 DIY's of Christmas | (<https://www.youtube.com/watch?v=RgqjwoJsMWO>) (15. 6. 2025)

Kemijska varnost v naravoslovnem izobraževanju, Chemical Safety in Science Education (<https://chesse.org/sl/>) (25. 1. 2025).

Kemijska varnost. (2022). NIJZ (<https://nijz.si/moje-okolje/kemijska-varnost/>) (25. 1. 2025).

Krnel, D., Watson, R., & Glažar, S. A. (1998). Survey of research related to the development of the concept of 'matter'. *International Journal of Science Education*, 20(3), 257-289.

Kromatografija z bonboni, Candy Chromatography: What Colors Are in Your Candy? | Science Project (<https://www.youtube.com/watch?v=GDROkh1zlr8>) (15. 6. 2025)

Ksenobiotiki. Ksenobiotiki - Wiki FKKT (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/at5df8r>) (18. 3. 2025).

McGregor, D. idr. (2006). *Fundamental Toxicology*. RSC, London.

Napo. Safety with a smile. NAPO (<https://www.napofilm.net/sl/>) (19. 4. 2025).

Papirna kromatografija, Paper Chromatography - Chemistry Experiment with Mr Pauller (<https://www.youtube.com/watch?v=ZCzgQXGz9Tg>) (<https://www.youtube.com/watch?v=ZCzgQXGz9Tg>) (15. 6. 2025)

Papirna kromatografija, Paper chromatography - Experiments, Chemistry, (https://www.youtube.com/watch?v=5ilZSi_vqkM) (https://www.youtube.com/watch?v=5ilZSi_vqkM) (15. 6. 2025)

Prešeren Golob, P. (2024). Kako kemikalije v našem okolju vplivajo na naše zdravje? (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/5ap6lm4>) (4. 1. 2025).

Public attitudes to chemistry. Public attitudes to chemistry - infographic (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uytqrm6>) (17.1. 2019).

Raziskovanje površinske adsorpcije. Raziskovanje površinske adsorpcije - video - Digitalno poučevanje in učenje Mozaik (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/49uns2j>) (18. 4. 2025).

Stavek o nevarnosti. Stavki o nevarnosti. (<https://www.msds-europe.com/sl/stavki-h>) (17. 3. 2025).

Taber, K. S. (2013). Revisiting the chemistry triplet: drawing upon the nature of chemical knowledge and the psychology of learning to inform chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 156-168.

Timbrell, John A. (2008). *Paradoks strupa: kemikalije kot prijatelji in sovražniki*, IVZ Ljubljana.

Učenje z vesoljem. *Pridobivanje vode iz lunarne prsti. Učenje o filtriranju in destiliranju.* Slovenia Esero. C10-Pridobivanje-vode-iz-lunarne-prsti.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7oqofzj>) (20. 5. 2025).

Uredba (ES) št. 1272/2008 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 16. december 2008 o razvrščanju, označevanju in pakiranju snovi ter zmesi.

Varno s kemikalijami. Ugriznimo v znanost. Varno s kemikalijami (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7340pq9>) (16. 9. 2022).

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

ZGRADBA ATOMOV IN IONOV TER PERIODNI SISTEM ELEMENTOV

Center za elektronsko mikroskopijo in mikroanalizo. *Vrstična mikroskopija*. Institut Jožef Stefan. (<http://cemm.ijs.si/sl/vrsticna-mikroskopija/>) (18. 3. 2025).

CERN. *Resources*. CERN. (<https://visit.cern/resources>) (18. 3. 2025).

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Kemijski inštitut. *Elektronska mikroskopija*. Kemijski inštitut. Elektronska mikroskopija - Kemijski inštitut (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/3ecyimh>) (18. 3. 2025).

Jackson, T. (2019). *Slikovna enciklopedija elementov*. Mladinska knjiga.

Periodic Videos. *All chemical elements in order - Periodic Videos*. All Chemical Elements in Order - Periodic Videos - YouTube (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/o0b7q8b>) (18. 3. 2025).

Periodic tables. *Videos*. Periodic Table: Video (<https://periodic-table.rsc.org/video>) (18. 3. 2025).

Ptable. Periodni Sistem - Ptable (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>) (18. 3. 2025).

Royal Society of Chemistry. (2020, October 14). *Help learners understand and compare the Bohr and electron cloud models*. RSC Education. Help learners understand and compare the Bohr and electron cloud models | News | RSC Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/4sm26wo>) (18. 3. 2025).

Sestavi atom. (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/rqdosfo>) (18. 3. 2025).

The periodic table of the elements. (<https://webelements.com/>) (18. 3. 2025).

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

POVEZOVANJE DELCEV/GRADNIKOV

3Dchem. *Inorganic chemistry*. (<https://www.3dchem.com/inorganic.asp>) (18. 3. 2025).

ACD/Labs. *ChemSketch Freeware*. Advanced Chemistry Development, Inc. (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n72u7m4>) (18. 3. 2025).

ChemTube3D. *Shapes of molecules – VSEPR*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/17gyb81> (18. 3. 2025).

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Heating of sugar, <https://www.youtube.com/watch?v=Vjd2INgg1MQ>
(<https://www.youtube.com/watch?v=Vjd2INgg1MQ>) (2. 7. 2025).

Reacting Bromine and Aluminum, <https://www.youtube.com/watch?v=ZpQkgM0msj4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZpQkgM0msj4>) (1. 7. 2025).

Reaction of Chlorine and Iron, https://www.youtube.com/watch?v=ygLdJKG_QSY
(https://www.youtube.com/watch?v=ygLdJKG_QSY) (2. 7. 2025).

Reaction of Sodium with Chlorine, <https://www.youtube.com/watch?v=ZjyRhH7PW24>
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZjyRhH7PW24>) (1. 7. 2025).

Royal Society of Chemistry. *RSC Education*. <https://edu.rsc.org/> (18. 3. 2025).

Unsaturated, Saturated, and Supersaturated Solutions,
<https://www.youtube.com/watch?v=DXJ7AqSMdx4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=DXJ7AqSMdx4>) (7. 7. 2025).

KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

KEMIJSKA REAKCIJA – SNOVNA IN ENERGIJSKA SPREMEMBA

Chemical Change – Bicarbonate Soda and Vinegar,
<https://www.youtube.com/watch?v=3ZEUAwkJTOI> (8. 7. 2025).
(<https://www.youtube.com/watch?v=3ZEUAwkJTOI>)

Crystallization Experiment - Grow Salt Crystals | DIY Science Project,
<https://www.youtube.com/watch?v=l7wJNRZpDT4>
(<https://www.youtube.com/watch?v=l7wJNRZpDT4>) (4. 7. 2025).

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL. Periodic tables. *Videos*. Periodic Table: Video (<https://periodic-table.rsc.org/video>) (18. 3. 2025).

Elephant's toothpaste: An impressive experiment you can try at home,
https://www.youtube.com/watch?v=ItY_jEV4j4E (8. 7. 2025).
(https://www.youtube.com/watch?v=ItY_jEV4j4E)

Four Colour Change Reaction (Chameleon Chemical Reaction),
<https://www.youtube.com/watch?v=OKurcQt3ZOU> (8. 7. 2025).
(<https://www.youtube.com/watch?v=OKurcQt3ZOU>)

Gorenje magnezija, <https://www.youtube.com/watch?v=3cJ7FiyUgZM> (<https://www.youtube.com/watch?v=3cJ7FiyUgZM>) (8. 7. 2025).

How To Make a rainbow water | Sugar Water Density Experiment, <https://www.youtube.com/watch?v=718LXQUKKIM> (7. 7. 2025). (<https://www.youtube.com/watch?v=718LXQUKKIM>)

Kemijski poskus: "faraonove kače," <https://www.youtube.com/watch?v=GvprmCVdCTI> (8. 7. 2025). (<https://www.youtube.com/watch?v=GvprmCVdCTI>)

Lava Lamp Experiment with Oil and Water, <https://www.youtube.com/watch?v=qULZM7GdYMA> (<https://www.youtube.com/watch?v=qULZM7GdYMA>) (3. 7. 2025).

Natural Farming How To: LAB (Lactic Acid Bacteria), <https://www.youtube.com/watch?v=3vEaLrsaN68> (<https://www.youtube.com/watch?v=3vEaLrsaN68>) (7. 7. 2025).

Paraffin Wax for Candle Making DIY, <https://www.youtube.com/watch?v=slbgp4Yy33Y> (<https://www.youtube.com/watch?v=slbgp4Yy33Y>) (4. 7. 2025).

PhET Interactive Simulations. *PhET: Free online physics, chemistry, biology, earth science, and math simulations.* University of Colorado Boulder. <https://phet.colorado.edu/> (18. 3. 2025).

Ptable. Periodni Sistem - Ptable (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>) (18. 3. 2025).

Rusting of Iron - Elementary Science, https://www.youtube.com/watch?v=cn_Vom--b4A (https://www.youtube.com/watch?v=cn_Vom--b4A) (8. 7. 2025).

Sugar and Yeast Fermentation Experiment Anaerobic Fermentation with Balloons, <https://www.youtube.com/watch?v=Cv-b0NdHZfs> (<https://www.youtube.com/watch?v=Cv-b0NdHZfs>) (3. 7. 2025).

The periodic table of the elements. <https://webelements.com/> (18. 3. 2025).

Učenje z vesoljem. *Energija iz vode.* Slovenia Esero. C09-Energija-iz-vode.pdf (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9y4b0iu>) (20. 5. 2025).

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

ELEMENTI V PERIODNEM SISTEMU

Brunning, A. (2014). Compound Interest. *CompoundChem - The Chemical Elements of a Smartphone.* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/z30d77y> (18. 3. 2025).

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija.* Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija.* Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Periodic Videos. *All chemical elements in order - Periodic Videos.* All Chemical Elements in Order - Periodic Videos - YouTube (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/o0b7q8b>) (18. 3. 2025).

Periodic Videos. *Molecular Videos - Periodic Videos*. Molecular Videos - Periodic Videos - YouTube (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7lith2u>) (18. 3. 2025).

Periodic tables. Videos. Periodic Table: Video (<https://periodic-table.rsc.org/video>) (18. 3. 2025).

Ptable. Periodni Sistem - Ptable (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>) (18. 3. 2025).

Portillo, G. (2024). Renovables Verdes. *Značilnosti, uporaba, pomen in geopolitika redkih zemelj*. Značilnosti, uporaba, pomen in geopolitika redkih zemelj (<https://sl.renovablesverdes.com/redka-zemlja/>) (18. 3. 2025)

Properties of Metals, Nonmetals and Metalloids, Properties of Metals, Nonmetals and Metalloids (<https://www.youtube.com/watch?v=26faogpnFlo>) (1. 7. 2025).

Royal Society of Chemistry. *RSC Education*. <https://edu.rsc.org/> (18. 3. 2025).

The periodic table of the elements. <https://webelements.com/> (18. 3. 2025).

KISLINE, BAZE IN SOLI

KISLINE, BAZE IN SOLI

Acid-Base Solutions. Acid-Base Solutions - Acids | Bases | Equilibrium - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/n2ky2zq>) (19. 3. 2025).

Čeh, B. (2022). *Splošna kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Čeh, B. (2019). *Anorganska kemija*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Determination of pH. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/hexy1xt> (19. 3. 2025).

How Are Strong & Weak Acids Different. Acids, Bases & Alkali's. Chemistry. FuseSchool. <https://youtu.be/RE3CKkkMljo> (19. 3. 2025)

Indikator iz rdečega zelja in prikaz nevtralizacije, INDIKATOR IZ RDEČEGA ZELJA IN PRIKAZ NEVTRALIZACIJE (<https://www.youtube.com/watch?v=BKxlfrucmWc>) (1. 7. 2025).

Napo – jedko. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/djigqtv> (18) (19. 3. 2025).

Optimizacija eksperimentalnega dela s premisleki zelene kemije. Optimizacija eksperimentalnega dela s premisleki zelene kemije – Chemical Safety in Science Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uv7x4y5>) (19. 3. 2025)

pH Scale: Basics. pH Scale: Basics - pH | Acids | Bases - PhET Interactive Simulations (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/ow6aqbl>) (11. 3. 2025).

Ptable. Periodni Sistem - Ptable (<https://ptable.com/?lang=sl#Properties>) (18. 3. 2025).

The periodic table of the elements. <https://webelements.com/> (18. 3. 2025).

Top Strongest Acids Ever. <https://youtu.be/h7-MzBAF4gY> (19. 3. 2025).

ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE LASTNOSTI

ORGANSKE SPOJINE IN NJIHOVE LASTNOSTI

Devetak, I., Slapničar, M. (2021). *Kemijske osnove naravoslovja z navodili za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

How is sugar cane processed? <https://www.youtube.com/watch?v=vCLEYmugfDw> (<https://www.youtube.com/watch?v=vCLEYmugfDw>) (1. 7. 2025).

Inštitut za zdravje in okolje. (2024). *Kakšen je tvoj ekološki odtis? Izračunaj ekološki odtis - IZO* (<https://izo.si/izracunaj-ekoloski-odtis/>) (19. 3. 2025).

Kako zagori olje v ponvi? <https://www.youtube.com/watch?v=iVxYYYhqVZY> (1. 7. 2025) (<https://www.youtube.com/watch?v=iVxYYYhqVZY>)

Merela, G. (2014). *Prehrana*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uesj3ch> (19. 3. 2025).

NIJZ. (2024). *Sladkorna bolezen*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9fiwaq8> (19. 3. 2025).

NIJZ. (2016). *Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/m55qvw/> (10. 3. 2025).

Ozzy Ozone. (2009). <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bugibty> (19. 3. 2025).

Poličnik, R. (2018). *Zdrava prehrana. Priročnik za izvajalce v zdravstvenih domovih*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/lo2ypta> (19. 3. 2025).

PRIPRAVE: Tekmovanje v znanju iz sladkorne bolezni (osnovna šola). (2023). <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/97oslqr> (19. 3. 2025).

Slapničar, M., Boh Podgornik, B. (2021). *Naravne spojine v živih sistemih: teoretične osnove z navodili za laboratorijske vaje*. Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta.

Umanotera. (2025). *Kalkulator ogljičnega odtisa*. <https://kalkulator.umanotera.org/hrana.php> (19. 3. 2025).

Veš, kaj ješ? <https://veskajjes.si/> (11. 3. 2025).

NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI

NAFTA, OGLJIKOVODIKI IN POLIMERI

A brief history of plastics, <https://www.youtube.com/watch?v=9GMbRG9CZJw> (<https://www.youtube.com/watch?v=9GMbRG9CZJw>) (1. 7. 2025).

Climate Change 2022: *Impacts, Adaptation and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report. AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability* — IPCC (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kxunset>) (24. 3. 2025).

Climate Change 2022: *Impacts, Adaptation & Vulnerability - Full video.* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/a4jb6mz>

(24. 3. 2025).

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik.* Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Inštitut za zdravje in okolje. *Kakšen je tvoj ekološki odtis?* <https://izo.si/izracunaj-ekoloski-odtis/> (24. 3. 2025).

Komplet izobraževalnih virov. *Kroženje ogljika.* Slovenia Esero. *OS-Kroženje-ogljika.pdf* (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/dwqwtk>) (20. 5. 2025).

Kvarkadabra. *Oznaka: okoljske teme.* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/603clqc> (24. 5. 2025).

Make your own bioplastic. http://www.youtube.com/watch?v=5M_eDLyfp8 (24. 5. 2025).

Manj je več. <https://manjjevec.si/> (24. 3. 2025).

Mednarodne oznake za okolju prijaznejše ter družbeno odgovornejše izdelke in storitve. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/liu41f8> (24. 3. 2025).

Nacionalni portal odprte znanosti. <https://openscience.si> (24. 5. 2025).

Natural polymers, <https://www.youtube.com/watch?v=VKmdYYPexbs> (<https://www.youtube.com/watch?v=VKmdYYPexbs>) (1. 7. 2025).

Optimizacija eksperimentalnega dela s premisleki zelene kemije. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uv7x4y5> (24. 3. 2025).

Ozzy Ozone. (2009). <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/bugibty> (19. 3. 2025).

Plastics from Potatoes: *Practical demonstration.* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/26ryasl> (21. 3. 2025).

Sinteza bioplastike iz bananinih olupkov. Optimizacija eksperimentalnega dela s premisleki zelene kemije – Chemical Safety in Science Education (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/uv7x4y5>) (21. 3. 2025).

Umanotera. *Poraba energije doma.* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/te2jnd8> (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/te2jnd8>) (24. 3. 2025).



ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE

ALKOHOLI IN KARBOKSILNE KISLINE

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Mesto mladih. *Kako alkohol vpliva na tvoje telo?* <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/wqsm58r> (23. 3. 2025).

NIJZ. *Poraba alkohola in zdravstvene posledice rabe alkohola v Sloveniji v obdobju 2013–2018, trendi.* <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/has0628> (24. 3. 2025).

NIJZ. *Zastrupitve z alkoholom.* <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/qxqkngs> (23. 3. 2025).

Omega 3 maščobne kisline. Omega 3 maščobne kisline | Zakaj jih potrebujemo in kje jih najdemo? (<https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/bz1cirt>) (24. 3. 2025).

RTV 365. *Kvasovke in alkohol.* <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/ynggvku> (24. 3. 2025).

Infodrom: transmaščobe, <https://www.youtube.com/watch?v=l-Rr7OoO-Jg> (<https://www.youtube.com/watch?v=l-Rr7OoO-Jg>) (1. 7. 2025).

What is fat? <https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg> (<https://www.youtube.com/watch?v=QhUrc4BnPgg>) (1. 7. 2025).

AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE

AMINOKISLINE IN BELJAKOVINE

Aminokisline – pomen, funkcije in vpliv na zdravje. <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/y7r3djt> (23. 3. 2025).

Bazična hidroliza beljakovin, <https://www.youtube.com/watch?v=eVhFNjWS7OI> (<https://www.youtube.com/watch?v=eVhFNjWS7OI>) (26. 6. 2025).

Denaturacija beljakovin - čarovnija narave, https://www.youtube.com/watch?v=_9SFR0bV3aQ (https://www.youtube.com/watch?v=_9SFR0bV3aQ) (26. 6. 2025).

Dolenc, D. (2019). *Organska kemija : univerzitetni učbenik*. Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo UL.

Inštitut za biokemijo, Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani. (b. d.). *Biokemija 1 – Predavanje 29R12* [Predstavitev PowerPoint]. <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/cdxlmsb> (23. 3. 2025).

Iz mleka v plastiko - čarovnija narave, <https://www.youtube.com/watch?v=0yb4fc8nUUc> (<https://www.youtube.com/watch?v=0yb4fc8nUUc>) (26. 6. 2025).

Kaj se zgodi, če uživate preveč beljakovin? <https://aplikacijaun.zrssi.si/api/link/3zkevns> (23. 3. 2025).

- Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije. (2024). KGZS: Odločen NE za laboratorijsko proizvedeno meso. *Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/p4blfqf> (23. 3. 2025).
- Kreft., M. (16. 11. 2005). *Znanost v kuhinji: Peneče kislo mleko*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/7clumnf> (23. 3. 2025).
- MILK-ED. *O mleku*. <https://milk-ed.eu/sl/about-milk-si/> (23. 3. 2025).
- Nacionalni portal odprte znanosti. <https://openscience.si> (24. 5. 2025).
- NIJZ. *Prehrana na delovnem mestu*. Prehrana na delovnem mestu | Nijz (<https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kxsm8qo>) (23. 3. 2025).
- OPKP. *Makrohranila*. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/kgx74q3> (23. 3. 2025).
- Prijatelj Videmšek, M. (2024). Laboratorijsko meso – rešitev za planet ali le nov dober posel? *Delo*, 6. avgust 2024. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/9fjzl66> (23. 3. 2025).
- Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil. (2016). NIJZ. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/m55qvw/> (23. 3. 2025).
- ZPS. *Žuželke v prehrani: kaj je dobro vedeti?* <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/f289kf7> (23. 3. 2025).
- Zveza društev diabetikov Slovenije. (2017). Vitki in gibčni celo življenje: Vloga beljakovin v prehrani. Kdaj jih je preveč in kdaj premalo? *Sladkorna bolezen (119)*, 6–9. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/32yjkyk> (23. 3. 2025).
- Žuželke kot hrana: vir omega-3 in beljakovin, izboljšajo delovanje črevesja. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/vqy8f95> (23. 3. 2025).
- Žuželke postajajo del naše prehrane. <https://aplikacijaun.zrss.si/api/link/84t99yh> (23. 3. 2025).



PRILOGE

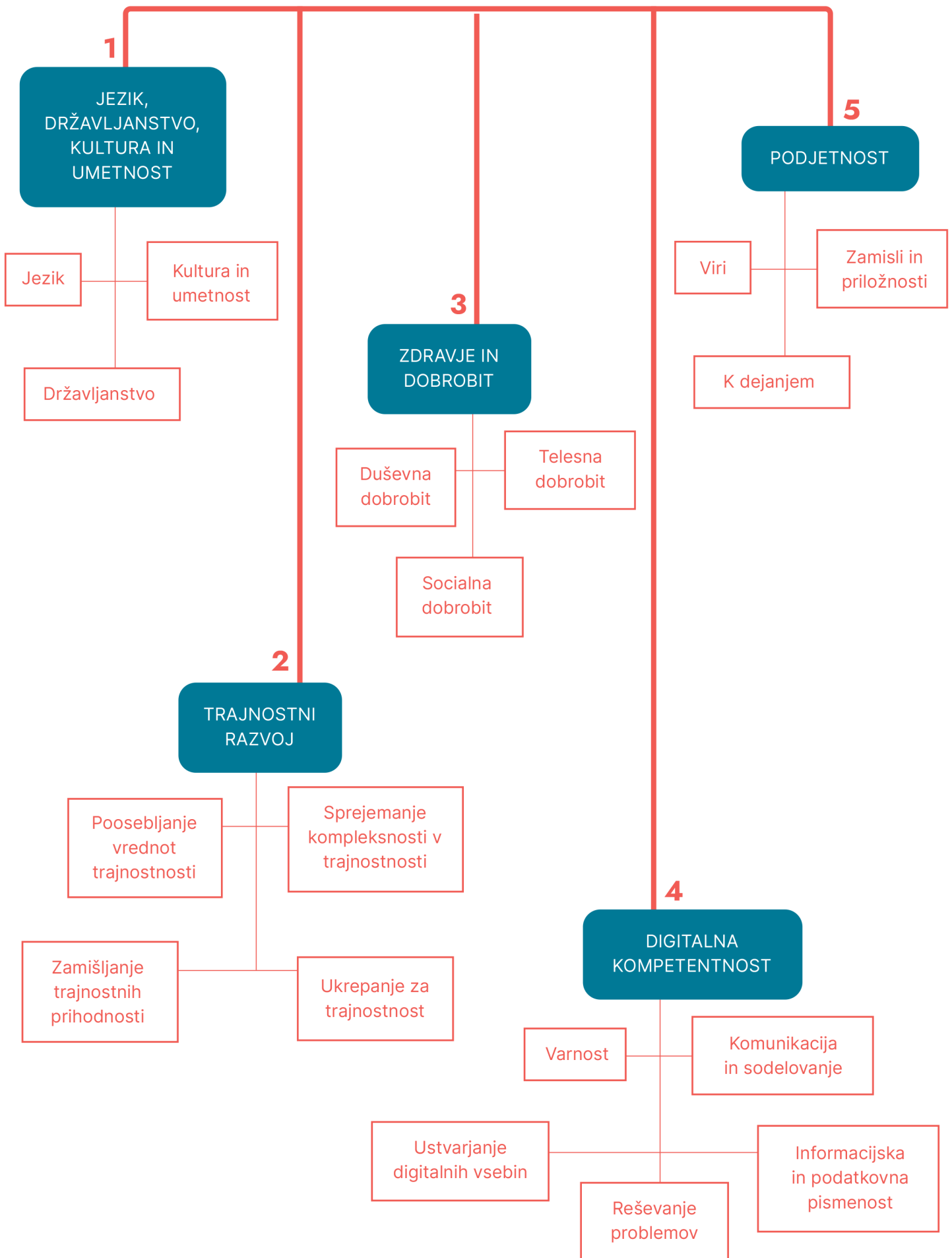
PRILOGE PO POGlavJIH

KEMIJA – POGLED V SVET SNOVI Z EKSPERIMENTI

Opisni kriteriji

» [https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/KRITERIJI_ZA_VREDNOTENJE_EKSPERIMENTALNEGA,
PRATICNEGA_IN_RAZISKOVALNEGA_DELA_kopija3813.pdf](https://aplikacijaun.zrss.si/api/gradiva/KRITERIJI_ZA_VREDNOTENJE_EKSPERIMENTALNEGA_PRATICNEGA_IN_RAZISKOVALNEGA_DELA_kopija3813.pdf)

KLJUČNI CILJI PO PODROČJIH SKUPNIH CILJEV





1.1 JEZIK

1.1.1 Strokovna besedila	1.1.1.1 Pri posameznih predmetih razvija zmožnost izražanja v različnih besedilnih vrstah (referat, plakat, povzetek, opis, pogovor itd.).
1.1.2 Strokovni jezik	1.1.2.1 Se zaveda, da je učenje vsebine posameznega predmeta hkrati tudi spoznavanje njegove strokovne terminologije; torej učenje jezika na ravni poimenovanj za posamezne pojme in na ravni logičnih povezav. 1.1.2.2 Se izraža z ustrezno terminologijo predmeta in skrbi za ustrezno govorno ter pisno raven svojega strokovnega jezika.
1.1.3 Univerzalni opis jezika kot sistema	(pri vseh predmetih): 1.1.3.1 Se zaveda podobnosti ter razlik med jeziki in je na to pozoren tudi pri uporabi gradiv v tujih jezikih, pri uporabi prevajalnikov, velikih jezikovnih modelov, avtomatsko prevedenih spletnih strani itd. (pri vseh jezikovnih predmetih): 1.1.3.2 Se zaveda, da različne jezike lahko opisujemo na podoben način; pri pouku tujih jezikov zato uporablja znanje, pridobljeno pri pouku učnega jezika, in obratno: zna primerjati jezike, ki se jih uči, in razpozna podobnosti ter razlike med njimi.
1.1.4 Razumevanje pomena branja	1.1.4.1 Pri vseh predmetih redno bere, izbira raznolika bralna gradiva, jih razume, poglobljeno analizira in kritično vrednoti.
1.1.5 Jezik in nenasilna komunikacija	1.1.5.1 Razvija lastne sporazumevalne zmožnosti skozi nenasilno komunikacijo.

1.2 DRŽAVLJANSTVO

1.2.1 Poznavanje in privzemanje človekovih pravic ter dolžnosti kot temeljnih vrednot in osnov državljanske etike	1.2.1.1 Pozna, razume in sprejema človekove pravice kot skupni evropski in ustavno določeni okvir skupnih vrednot ter etike. 1.2.1.2 Razume, da so človekove pravice univerzalne in nepogojene, da uveljavljajo vrednote svobode in enakosti. 1.2.1.3 Razume in sprejema, da je obstoj pravic pogojen s spoštovanjem individualne dolžnosti do enake pravice drugega. 1.2.1.4 Razume in sprejema, da je dolžnost do enake pravice drugega dolžnost zaradi dolžnosti (ne le pravica zaradi individualnega interesa). 1.2.1.5 Razume in sprejema človekove pravice in dolžnosti kot osnovno, vsem državljanom skupno etiko (moralo), ki uveljavlja vrednote spoštovanja človekovega dostojanstva, pravičnosti, resnice, zakona, lastnine, nediskriminacije in strpnosti.
1.2.2 Etična refleksija	1.2.2.1 Spoznava, da obstajajo moralna vprašanja, pri katerih ni vnaprej danih od vseh sprejetih odgovorov. 1.2.2.2 Razvija občutljivost za moralna vprašanja ter sposobnost, da o njih razmišlja skupaj z drugimi.
1.2.3 Sodelovanje z drugimi v skupnosti in za skupnost	1.2.3.1 Z namenom uresničevanja skupnega dobrega sodeluje z drugimi ter podaja in uresničuje predloge, ki kakovostno spreminjajo skupnosti. 1.2.3.2 Prek lastnega delovanja ozavešča pomen skrbi za demokratično skupnost ter krepi zavedanje o pomenu pripadnosti skupnosti za lastnodobrobit in dobrobit drugih.
1.2.4 Aktivno državljanstvo in politična angažiranost	1.2.4.1 Ob zavedanju pozitivnega pomena politike kot skupnega reševanja izzivov in skrbi za dobrobit vseh, pa tudi iskanja kompromisov in preseganja konfliktov, pozna raznolike oblike demokratičnega političnega angažiranja in se vključuje v politične procese, ki vplivajo na življenja ljudi.
1.2.5 Znanje za kritično mišljenje, za aktivno državljansko držo	1.2.5.1 Uporabi znanja vsakega predmetnega področja za kritično in aktivno državljansko držo.

1.3 KULTURA IN UMETNOST

1.3.1 Sprejemanje, doživljanje in vrednotenje kulture in umetnosti	1.3.1.1 Intuitivno ali zavestno (individualno in v skupini) vzpostavlja odnos do kulture, umetnosti, umetniške izkušnje in procesov ustvarjanja ter ob tem prepozna lastna doživetja in se vživlja v izkušnjo drugega itd.).
1.3.2 Raziskovanje in spoznavanje kulture ter umetnosti	1.3.2.1 Raziskuje in spoznava kulturo, umetnost, umetniške zvrsti ter njihova izrazna sredstva v zgodovinskem in kulturnem kontekstu.
1.3.3 Izražanje v umetnosti in z umetnostjo	1.3.3.1 Je radoveden in raziskuje materiale in umetniške jezike, se z njimi izraža, razvija domišljijo ter pogloblja in širi znanje tudi na neumetniških področjih.
1.3.4 Uživanje v ustvarjalnem procesu ter dosežkih kulture in umetnosti	1.3.4.1 Uživa v ustvarjalnosti, se veseli lastnih dosežkov in dosežkov drugih. 1.3.4.2 V varnem, odprtem in spodbudnem učnem okolju svobodno izraža želje in udejanja ustvarjalne ideje.
1.3.5 Živim kulturo in umetnost	1.3.5.1 Živi kulturo in umetnost kot vrednoto v domačem in šolskem okolju ter prispeva k razvoju šole kot kulturnega središča in njenemu povezovanju s kulturnim in z družbenim okoljem.

2 /// TRAJNOSTNI RAZVOJ



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

2.1 POOSEBLJANJE VREDNOT TRAJNOSTNOSTI

2.1.1 Vrednotenje trajnostnosti	2.1.1.1 Kritično oceni povezanost lastnih vrednot in vrednot družbe s trajnostnostjo glede na svoje trenutne zmožnosti ter družbeni položaj.
2.1.2 Podpiranje pravičnosti	2.1.2.1 Pri svojem delovanju upošteva etična načela pravičnosti, enakopravnosti ter sočutja.
2.1.3 Promoviranje narave	2.1.3.1 Odgovoren odnos do naravnih sistemov gradi na razumevanju njihove kompleksnosti in razmerij med naravnimi ter družbenimi sistemi.

2.2 SPREJEMANJE KOMPLEKSNOSTI V TRAJNOSTNOSTI

2.2.1 Sistemsko mišljenje	2.2.1.1 K izbranemu problemu pristopa celostno, pri čemer upošteva povezanost okoljskega, gospodarskega in družbenega vidika. 2.2.1.2 Presoja kratkoročne in dolgoročne vplive delovanja posameznika in družbenih skupin v družbi, družbe na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.2.2 Kritično mišljenje	2.2.2.1 Kritično presoja informacije, poglede in potrebe o trajnostnem razvoju z vidika naravnega okolja, živih bitij in družbe, pri čemer upošteva različne poglede, pogojene z osebnim, socialnim in kulturnim ozadjem.
2.2.3 Formuliranje problema	2.2.3.1 Pri opredelitvi problema upošteva značilnosti problema – (ne)jasnost, (ne)opredeljenost, (ne)določljivost problema – in lastnosti reševanja – (ne)definirane, (ne)sistemske rešitve – ter vpletenost deležnikov.

2.3 ZAMIŠLJANJE TRAJNOSTNIH PRIHODNOSTI

2.3.1 Pismenost za prihodnost	2.3.1.1 Na podlagi znanja, znanstvenih dognanj in vrednot trajnostnosti razume ter vrednoti možne, verjetne in zelene trajnostne prihodnosti (scenarije). 2.3.1.2 Presoja dejanja, ki so potrebna za doseganje zelene trajnostne prihodnosti.
2.3.2 Prilagodljivost	2.3.2.1 V prizadevanju za trajnostno prihodnost tvega in se kljub negotovostim prilagaja ter sprejema trajnostne odločitve za svoja dejanja.
2.3.3 Raziskovalno mišljenje	2.3.3.1 Pri načrtovanju in reševanju kompleksnih problemov/-atik trajnostnosti uporablja in povezuje znanja in metode različnih znanstvenih disciplin ter predlaga ustvarjalne in inovativne ideje in rešitve.

2.4 UKREPANJE ZA TRAJNOSTNOST

2.4.1 Politična angažiranost	2.4.1.1 Ob upoštevanju demokratičnih načel kritično vrednoti politike z vidika trajnostnosti ter sodeluje pri oblikovanju trajnostnih politik in prakse na lokalni, regionalni, nacionalni ter globalni ravni.
2.4.2 Kolektivno ukrepanje	2.4.2.1 Pri prizadevanju in ukrepanju za trajnostnost upošteva demokratična načela in aktivno ter angažirano (konstruktivno) sodeluje z drugimi.
2.4.3 Individualna iniciativa	2.4.3.1 Se zaveda lastnega potenciala in odgovornosti za trajnostno delovanje in ukrepanje na individualni, kolektivni ter politični ravni.

3 /// ZDRAVJE IN DOBROBIT



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

3.1 DUŠEVNA DOBROBIT

3.1.1 Samozavedanje	3.1.1.1 Zaznava in prepozna lastno doživljanje (telesne občutke, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) ter lastno vedenje. 3.1.1.2 Skozi izkušnje razume povezanost različnih vidikov lastnega doživljanja (telesni občutki, čustva, misli, vrednote, potrebe, želje) v specifičnih situacijah (npr. ob doživljanju uspeha in neuspeha v učnih in socialnih situacijah).
3.1.2 Samouravnavanje	3.1.2.1 Uravnava lastno doživljanje in vedenje (npr. v stresnih učnih in socialnih situacijah). 3.1.2.2 Razvija samozaupanje in samospoštovanje. 3.1.2.3 Se učinkovito spoprijema z negotovostjo in kompleksnostjo. 3.1.2.4 Učinkovito upravlja, organizira čas učenja in prosti čas.
3.1.3 Postavljanje ciljev	3.1.3.1 Prepozna lastne interese, lastnosti, močna in šibka področja ter v skladu z njimi načrtuje kratkoročne in dolgoročne cilje (vezane na duševno, telesno, socialno in učno področje). 3.1.3.2 Spremlja doseganje in spreminjanje načrtovanih ciljev. 3.1.3.3 Razvija zavzetost in vztrajnost ter krepi zmožnosti odložitve nagrade.
3.1.4 Prožen način razmišljanja	3.1.4.1 Razvija osebno prožnost, razvojno miselno naravnost, radovednost, optimizem in ustvarjalnost. 3.1.4.2 Učinkovito se spoprijema s problemskimi situacijami, ki zahtevajo proaktivno miselno naravnost.
3.1.5 Odgovornost in avtonomija	3.1.5.1 Krepi odgovornost, avtonomijo in skrbi za osebno integriteto.

3.2 TELESNA DOBROBIT

3.2.1 Gibanje in sedenje	3.2.1.1 Razume pomen vsakodnevnega gibanja za zdravje in dobro počutje. 3.2.1.2 Razvija pozitiven odnos do gibanja. 3.2.1.3 Vključuje se v različne gibalne dejavnosti, tudi tiste, ki razbremenijo naporen vsakdan. 3.2.1.4 Razume škodljivosti dolgotrajnega sedenja, razvija navade za prekinitev in zmanjšanje sedenja.
3.2.2 Prehrana in prehranjevanje	3.2.2.1 Razume pomen uravnotežene prehrane. 3.2.2.2 Razvija navade zdravega prehranjevanja. 3.2.2.3 Oblikuje pozitiven odnos do hrane in prehranjevanja.
3.2.3 Sprostitev in počitek	3.2.3.1 Razume pomen počitka in sprostitve po miselnem ali telesnem naporu. 3.2.3.2 Spozna različne tehnike sproščanja in uporablja tiste, ki mu najbolj koristijo. 3.2.3.3 Razume pomen dobrih spalnih navad za učinkovito telesno in miselno delovanje ter ravnanje.
3.2.4 Varnost	3.2.4.1 Spozna različne zaščitne ukrepe za ohranjanje zdravja. 3.2.4.2 Ravna varno in odgovorno, pri čemer skrbi za ohranjanje zdravja sebe in drugih.
3.2.5 Preventiva pred različnimi oblikami zasvojenosti	3.2.5.1 Usvaja znanje o oblikah in stopnjah zasvojenosti ter o strategijah, kako se jim izogniti oz. jih preprečiti z zdravim življenjskim slogom.

3.3 SOCIALNA DOBROBIT

3.3.1 Socialno zavedanje in zavedanje raznolikosti	3.3.1.1 Ozavešča lastno doživljanje in vedenje v odnosih z drugimi. 3.3.1.2 Zaveda se in prepozna raznolikosti v ožjem (oddelek, vrstniki, družina) in širšem okolju (šola, lokalna skupnost, družba).
3.3.2 Komunikacijske spretnosti	3.3.2.1 Razvija spretnosti aktivnega poslušanja, asertivne komunikacije, izražanja interesa in skrbi za druge.
3.3.3 Sodelovanje in reševanje konfliktov	3.3.3.1 Konstruktivno sodeluje v različnih vrstah odnosov na različnih področjih. 3.3.3.2 Krepi sodelovalne veščine, spretnosti vzpostavljanja in vzdrževanja kakovostnih odnosov v oddelku, družini, šoli, širši skupnosti, temelječih na spoštljivem in asertivnem komuniciranju ter enakopravnosti.
3.3.4 Empatija	3.3.4.1 Krepi zmožnosti razumevanja in prevzemanja perspektive drugega. 3.3.4.2 Prepozna meje med doživljanjem sebe in drugega. 3.3.4.3 Uravnava lastno vedenje v odnosih, upoštevajoč več perspektiv hkrati.
3.3.5 Prosocialno vedenje	3.3.5.1 Krepi prepoznavanje in zavedanje potrebe po nudenju pomoči drugim. 3.3.5.2 Prepozna lastne potrebe po pomoči in strategije iskanja pomoči. 3.3.5.3 Krepi družbeno odgovornost.

4 /// DIGITALNA KOMPETENTNOST



SKUPNI CILJI IN NJIHOVO UMEŠČANJE V UČNE NAČRTE TER KATALOGE ZNANJ

POVZETO PO PUBLIKACIJI WWW.ZRSS.SI/PDF/SKUPNI_CILJI.PDF

4.1 INFORMACIJSKA IN PODATKOVNA PISMENOST

4.1.1 Brskanje, iskanje in filtriranje podatkov, informacij ter digitalnih vsebin	4.1.1.1 Izraža informacijske potrebe, išče podatke, informacije in vsebine v digitalnih okoljih ter izboljšuje osebne strategije iskanja.
4.1.2 Vrednotenje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.2.1 Analizira, primerja in kritično vrednoti verodostojnost in zanesljivost podatkov, informacij in digitalnih vsebin.
4.1.3 Upravljanje podatkov, informacij in digitalnih vsebin	4.1.3.1 Podatke zbira, obdeluje, prikazuje in shranjuje na najustreznejša mesta (trdi disk, oblak, USB itd.), tako da jih zna kasneje tudi najti.

4.2 KOMUNIKACIJA IN SODELOVANJE

4.2.1 Interakcija z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.1.1 Sporazumeva se z uporabo različnih digitalnih tehnologij in razume ustrezna sredstva komunikacije v danih okoliščinah.
4.2.2 Deljenje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.2.1 Deli podatke, informacije in digitalne vsebine z drugimi z uporabo ustreznih digitalnih tehnologij. Deluje v vlogi posrednika in je seznanjen s praksami navajanja virov ter avtorstva.
4.2.3 Državljanstvo udejstvovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.3.1 Išče in uporablja portale za udejstvovanje v družbi. Poišče skupine, ki zastopajo njegove interese, s pomočjo katerih lahko aktivno daje predloge za spremembe.
4.2.4 Sodelovanje z uporabo digitalnih tehnologij	4.2.4.1 Z digitalnimi orodji soustvarja skupno vsebino in se zavzema za krepitev sodelovanja med člani.
4.2.5 Spletni bonton	4.2.5.1 Pri uporabi digitalnih tehnologij in omrežij prilagaja svoje vedenje pričakovanjem ter pravilom, ki veljajo v določeni skupini.
4.2.6 Upravljanje digitalne identitete	4.2.6.1 Ustvari eno ali več digitalnih identitet in z njimi upravlja, skrbi za varovanje lastnega ugleda ter za ravnanje s podatki, ki nastanejo z uporabo številnih digitalnih orodij in storitev v različnih digitalnih okoljih.

4.3 USTVARJANJE DIGITALNIH VSEBIN

4.3.1 Razvoj digitalnih vsebin	4.3.1.1 Ustvarja in ureja digitalne vsebine v različnih formatih.
4.3.2 Umeščanje in poustvarjanje digitalnih vsebin	4.3.2.1 Digitalne vsebine obogati z dodajanjem slik, glasbe, videoposnetkov, vizualnih efektov idr.
4.3.3 Avtorske pravice in licence	4.3.3.1 Pozna licence in avtorske pravice. Spoštuje pravice avtorjev in jih ustrezno citira.
4.3.4 Programiranje	4.3.4.1 Zna ustvariti algoritem za rešitev enostavnega problema. Zna odpraviti preproste napake v programu.

4.4 VARNOST

4.4.1 Varovanje naprav	4.4.1.1 Deluje samozaščitno; svoje naprave zaščiti z ustreznimi gesli, programsko opremo in varnim ravnanjem, jih ne pušča brez nadzora v javnih prostorih idr.
4.4.2 Varovanje osebnih podatkov in zasebnosti	4.4.2.1 Varuje osebne podatke in podatke drugih ter prepoznava zaupanja vredne ponudnike digitalnih storitev.
4.4.3 Varovanje zdravja in dobrobiti	4.4.3.1 Digitalno tehnologijo uporablja uravnoteženo, skrbi za dobro telesno in duševno dobrobit ter se izogiba negativnim vplivom digitalnih medijev.
4.4.4 Varovanje okolja	4.4.4.1 Zaveda se vplivov digitalnih tehnologij in njihove uporabe na okolje.

4.5 REŠEVANJE PROBLEMOV

4.5.1 Reševanje tehničnih težav	4.5.1.1 Prepozna tehnične težave pri delu z napravami ali digitalnimi okolji ter jih rešuje.
4.5.2 Prepoznavanje potreb in opredelitev tehnoloških odzivov	4.5.2.1 Prepoznava in ocenjuje potrebe, izbira ter uporablja digitalna orodja in jih prilagaja lastnim potrebam.
4.5.3 Ustvarjalna uporaba digitalne tehnologije	4.5.3.1 S pomočjo digitalne tehnologije ustvarja rešitve in novosti v postopkih ter izdelkih.
4.5.4 Prepoznavanje vrzeli v digitalnih kompetencah	4.5.4.1 Prepozna vrzeli v svojih digitalnih kompetencah, jih po potrebi izboljšuje in dopolnjuje ter pri tem podpira tudi druge.

**5.1 ZAMISLI IN PRILOŽNOSTI**

5.1.1 Odkrivanje priložnosti	5.1.1.1 Prepozna avtentične izzive kot priložnosti za ustvarjanje vrednosti zase in za druge.
5.1.2 Ustvarjalnost in inovativnost	5.1.2.1 Pri reševanju izzivov na ustvarjalen način uporablja znanje in izkušnje za ustvarjanju boljših rešitev.
	5.1.2.2 Pripravi nabor možnih rešitev izziva, pri čemer stremi k oblikovanju vrednosti za druge.
5.1.3 Vizija	5.1.3.1 Oblikuje vizijo prihodnosti, ki vključuje odgovore na vprašanja, kaj namerava početi v prihodnosti, kakšen želi postati in kakšno skupnost želi sooblikovati.
5.1.4 Vrednotenje zamisli	5.1.4.1 Vrednoti rešitve ob upoštevanju kriterijev po načelu ustvarjanja dobroti za druge in izbere ustrezno rešitev.
5.1.5 Etično in trajnostno razmišljanje	5.1.5.1 Prepozna in ovrednoti vpliv svojih odločitev ter ravnanj na skupnost in okolje.

5.2 VIRI

5.2.1 Samozavedanje in samoučinkovitost	5.2.1.1 Prepozna svoje želje, močna in šibka področja ter zaupa, da lahko pozitivno vpliva na ljudi in situacije.
5.2.2 Motiviranost in vztrajnost	5.2.2.1 Je pozitivno naravnani, samozavesten in osredotočen na proces reševanja izziva.
	5.2.2.2 Vztraja pri opravljanju kompleksnejših nalog.
5.2.3 Vključevanje virov	5.2.3.1 Pridobi podatke in sredstva (materialna, nematerialna in digitalna), potrebne za prehod od zamisli k dejanjem, s katerimi odgovorno in učinkovito upravlja, pri čemer upošteva učinkovito izrabo lastnega časa in finančnih sredstev.
5.2.4 Vključevanje človeških virov	5.2.4.1 Spodbuja in motivira druge pri reševanju skupnih nalog.
	5.2.4.2 Poišče ustrezno pomoč posameznika (npr. vrstnika, učitelja, strokovnjak itd.) ali strokovne skupnosti.
	5.2.4.3 Razvije spretnosti za učinkovito komunikacijo, pogajanje, vodenje, ki so potrebne za doseganje rezultatov.
5.2.5 Finančna pismenost	5.2.5.1 V različnih življenjskih situacijah prepozna in rešuje finančne izzive (viri finančnih sredstev, skrb za denar, poslovanje npr. z banko, zavarovalnico ter drugimi finančnimi institucijami, ocena potrebnih sredstev, tveganj in odločitev o zadolževanju ter naložbi, varčevanju).
	5.2.5.2 Sprejema odgovorne finančne odločitve za doseganje blaginje (osebne in za skupnost).
	5.2.5.3 Pridobiva ustrezno znanje na področju finančne pismenosti za kakovostno vsakdanje in poklicno življenje.

5.3 K DEJANJEM

5.3.1 Prevzemanje pobude	5.3.1.1 Spodbuja in sodeluje pri reševanju izzivov, pri čemer prevzema individualno in skupinsko odgovornost.
5.3.2 Načrtovanje in upravljanje	5.3.2.1 V procesu reševanja problemov si zastavlja kratkoročne, srednjeročne in dolgoročne cilje, opredeli prednostne naloge in pripravi načrt.
	5.3.2.2 Prilagaja se nepredvidenim spremembam.
5.3.3 Obvladovanje negotovosti, dvoumnosti in tveganja	5.3.3.1 Na nepredvidene situacije se odziva s pozitivno naravnano in ciljem, da jih uspešno razreši.
	5.3.3.2 Pri odločitvah primerja in analizira različne informacije, da zmanjša negotovost, dvoumnost in tveganja.
5.3.4 Sodelovanje	5.3.4.1 Sodeluje z različnimi posamezniki ali skupinami.
	5.3.4.2 Morebitne spore rešuje na konstruktiven način in po potrebi sklepa kompromise.
5.3.5 Izkusveno učenje	5.3.5.1 Z reševanjem izzivov pridobiva nove izkušnje in jih upošteva pri sprejemanju nadaljnjih odločitev.
	5.3.5.2 Presoja uspešnost doseganja zastavljenih ciljev in pri tem prepozna priložnosti za nadaljnje učenje.
	5.3.5.3 Prepozna priložnosti za aktivno uporabo pridobljenega znanja v novih situacijah.
	5.3.5.4 Povratne informacije uporabi za nadaljnji razvoj podjetnostne kompetence.